

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

**Facultad de Ciencias Sociales**

**Departamento de Historia**



**HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN MODERNA Y EL INTERNET EN  
GUATEMALA**

**Trabajo de graduación presentado por Alejandro Falla Díaz para optar por el grado  
académico de**

**Licenciado en Historia**

**Guatemala**

**2015**

**BIBLIOTECA**  
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA


Vo.Bo. :

(f) 

Ing. Luis Roberto Furlán Collver

Tribunal Examinador

(f)   
Dra. Cristina Zilbermann de Luján

(f) 

M.A. Andrés Álvarez Castañeda

(f) 

Ing. Luis Roberto Furlán Collver

Fecha de Aprobación: Guatemala 14 de julio de 2015

## **Agradecimientos**

Agradezco a las personas que me prestaron su tiempo y conocimiento a través de las entrevistas: Fabián Pira, Ernesto Rossbach, Rocío Marban, Luis Pedro Gutiérrez, René Woc, César Paíz, Jorge Figueroa y Willy Paíz.

Le doy gracias a la Dra. Zilbermann y al Ing. Luis Furlán por su asesoría, apoyo, disponibilidad y comentarios a lo largo de todo el proceso.

Agradezco también a Andrés Álvarez por sus sugerencias, observaciones y críticas que me permitieron comprender el tema un contexto más amplio.

Un agradecimiento especial a mi papá, Alejandro Falla, por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida, que no me ha faltado y ha sido invaluable para la realización de este trabajo.

Doy gracias a Dios, a mi familia, a Leida, mi mamá, Sofia, Sebastián, Gaby, a mis amigos, amigas y todas las personas que han estado pendientes.

## **Listado de abreviaturas**

ALICE- América Latina Interconectada con Europa

AGZ- Álvarez, Gutiérrez, Zepeda

ARPA- Advanced Research Project Agency

BanGuat- Banco de Guatemala

CAESAR- Conectando a todos los investigadores Europeos y Sudamericanos

CPU- Central Processing Unit

ccTLD- Country Code Top Level Domain

CEPESA- Centro de Procesamiento Electrónico de Datos

CHN- Crédito Hipotecario Nacional

CLARA- Asociación Civil Coordinadora Latino Americana de Redes Avanzadas

CONCyT- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COPRET -Comisión Presidencial de Transparencia y Gobierno Electrónico

DNS- Servidor de los Nombres de Dominio

DOS- Disk Operating System

FONACYT- Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología

Guatel- Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones

HP- Hewlett Packard

IANA- Internet Assigned Names Authority

IBM - International Business Machines

ICANN- Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

ICAITI- Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología

IDH- Índice de Desarrollo Humano

IGE- Índice de Gobierno Electrónico

IGSS- Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

INCAP- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá

INGUAT- Instituto Guatemalteco de Turismo

INE- Instituto Nacional de Electrificación

IP- Internet Protocol

IPESA- Instrumentación y Procesamiento Electrónico, Sociedad Anónima

IRCA- International Railways of Central America

ISP- Internet Service Provider

IVA- Impuesto al Valor Agregado

LACNIC- Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry

NCR- National Cash Register

OEA- Organización de Estados Americanos

OSI- Ohio Scientific Inc

RACSA- Radiográfica Costarricense, S.A.

RAGIE- Red Avanzada Guatemalteca para la Investigación y Educación

RedHUCyT- Proyecto Red Hemisférica Universitaria de Ciencia y Tecnología

Telgua- Telecomunicaciones de Guatemala

TIC- Tecnologías de Información y Comunicación

TCP- Transmission Control Protocol

UFCO- United Fruit Company

UFM- Universidad Francisco Marroquín

UMG- Universidad Mariano Galvez

URL- Universidad Rafael Landívar

USAC- Universidad de San Carlos

UUCP- Unix to Unix Copy

UVG- Universidad del Valle

WSIS- World Summit on the Information Society

WWW -World Wide Web

## Contenido

Agradecimientos.....	ix
Listado de abreviaturas.....	xi
Lista de imágenes y gráficas.....	xix
Resumen.....	xxi
I. Introducción.....	1
II. Metodología.....	3
III. Historia de la computación en Guatemala .....	5
A. Antecedentes a la computación moderna en Guatemala .....	5
B. Las primeras computadoras en Guatemala.....	7
C. Minicomputadoras.....	13
D. Microcomputadoras y computadoras personales.....	18
E. Línea del tiempo: Historia de la computación en Guatemala en relación al ámbito Internacional.....	22
IV. El internet en Guatemala.....	23
A. Historia del internet.....	23
B. Antecedentes del acceso a internet en Guatemala.....	24
C. Internet proyecto académico/científico.....	25
1. Comunicación desde la Universidad del Valle de Guatemala.....	25
2. Dominio .gt.....	26
3. MayaNet.....	28
4. Red científica/académica.....	29

D. Internet comercial.....	30
1. Mayapaq.....	30
2. Correo electrónico.....	30
3. La privatización de las telecomunicaciones.....	31
4. Los primeros ISP.....	32
5. Conexión a internet sin costo.....	34
6. Crecimiento y comercialización del internet.....	34
7. Fibra óptica .....	35
E. Línea del tiempo: Historia del internet en Guatemala en relación al ámbito internacional.....	37
V. Tendencias actuales en la computación y el uso de internet en Guatemala.....	39
A. <i>Cloud Computing</i> .....	41
B. <i>Nomadic Computing</i> .....	42
C. <i>IPv6</i> .....	42
D. Big Data.....	43
E. Convergencia.....	44
F. Contenido local.....	44
G. Web 2.0 .....	45
H. Internet de las Cosas (IoT) .....	46
VI. Beneficios y limitaciones del internet y la computación en Guatemala .....	49
A. Beneficios y oportunidades en Guatemala.....	49
B. Riesgos y desventajas de las TIC.....	61
VII. Personajes guatemaltecos .....	65

A. Manuel Marroquín Rubio.....	65
B. Jorge Arias de Blois.....	65
C. Fabián Pira.....	65
D. Adolfo Álvarez, Pablo Gutiérrez y Roberto Zepeda .....	66
E. Roberto Solís.....	66
F. René Woc.....	66
G. Alfredo Rego.....	66
H. Luis R. Furlán.....	66
I. Luis von Ahn.....	67
J. Armando Amado.....	69
VIII. Conclusiones.....	71
IX. Fuentes consultadas.....	73
X. Glosario.....	79
XI. Anexos.....	85
A. Transcripción de entrevista con Fabián Pira.....	85
B. Transcripción de entrevista con René Woc.....	97
C. Transcripción de entrevista con Luis Pedro Gutiérrez.....	111
D. Transcripción de entrevista con Ernesto Rossbach.....	123
E. Transcripción de entrevista con Rocío Marban.....	131
F. Transcripción de entrevista con César Paíz.....	137
G. Transcripción de entrevista con Jorge Figueroa.....	145
H. Transcripción de entrevista con Willy Paíz.....	153

## **Lista de imágenes**

1. Tarjeta perforada IBM de 80 columnas.....	5
2. Máquina calculadora IBM 602.....	6
3. Computadora IBM 702.....	8
4. Lenguaje de alto nivel vs. lenguaje de máquina.....	9
5. Calculadora HP-35.....	14
6. Computadora HP 3000.....	15
7. Computadora Personal Apple IIe corriendo VisiCalc.....	20

## **Lista de gráficas**

1. Relación entre el Índice de Desarrollo Humano y acceso a internet.....	51
---	----

## Resumen

La computación se introdujo a Guatemala en la década de 1960 con las computadoras de segunda generación en un ambiente reducido, limitado a las grandes empresas o instituciones de estado. A inicio de 1970 comienza el comercio de las minicomputadoras que amplían su uso a la empresa mediana, además se introduce la enseñanza en computación a nivel escolar y universitario. A finales de la misma década se extiende el uso de las microcomputadoras y computadoras personales que fueron utilizadas en la empresa pequeña y a nivel individual porque no requerían el conocimiento de programación, esto generó un crecimiento masivo en su uso. La introducción del internet en 1990 como una iniciativa académica y posteriormente continuada por el sector privado, causa cambios radicales en la historia de la computación, motivo por el que se introduce el concepto de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). A lo largo del periodo estudiado, se observa un proceso de cambio acelerado que ha llegado a formar una parte importante del sistema económico a nivel mundial, con incidencia en varios aspectos como la salud, la política, la educación, etc. Por esa razón se considera a las TIC como una herramienta para alcanzar los Objetivos del Milenio 2015 y generar desarrollo, siempre y cuando se satisfagan las necesidades básicas de la población. Debido a la importancia de las TIC en la actualidad guatemalteca se propone la integración de los esfuerzos público/privado para aumentar su penetración e impacto en el país.

## I. Introducción

A lo largo del siglo XX, la computación y los avances en la tecnología han causado cambios significativos en la forma en que se maneja la información. En Guatemala tuvo inicialmente un impacto a nivel privado, institucional, educativo y científico. Con la introducción del internet y el crecimiento de la información disponible, la computación y las tecnologías asociadas pasan a ser conocidas como Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). El impacto que estas tienen ya no está limitado a instituciones, empresas, etc. Su influencia llega a lo social, con incidencia en lo político y económico.

El tema de investigación surge de la necesidad de comprender mejor la actualidad guatemalteca en que el desarrollo de las TIC representa tanto una oportunidad como un reto. El presente trabajo "Historia de la Computación Moderna y el Internet en Guatemala" pretende aportar al conocimiento sobre el tema en el país. Se enfoca temporalmente desde las primeras computadoras introducidas a Guatemala a partir de 1960 hasta la actualidad. El término *computación* se puede utilizar para referirse a una serie de máquinas y procesos que ha utilizado el ser humano a través de la historia para facilitar diversas operaciones.

En el presente trabajo se utiliza el término *computación moderna* para tratar el tema a partir las computadoras de primera generación que se inventaron a mediados del siglo XX y que a través de una serie de procesos se fueron convirtiendo en lo que se conoce como TIC. Hay que considerar que es un trabajo de historia y no de ingeniería, por lo que se le da más énfasis a los procesos históricos que las especificidades técnicas.

En Guatemala, la computación comienza en un ambiente muy reducido en los años 60, que gradualmente empieza a crecer. En la primera década, las computadoras (conocidas como *mainframes*) fueron utilizadas específicamente por el sector privado. Empezó en las empresas grandes, instituciones gubernamentales y posteriormente educativas. Se necesitaba de personal especializado con conocimiento en programación y mantenimiento.

Desde mediados de la década de los 60 se empezaron a utilizar computadoras para la educación superior en el país. Inicialmente en la Universidad de San Carlos de Guatemala como conocimiento complementario para carreras como Ingeniería Civil. En la década de los 70 surgió la necesidad de abrir licenciaturas para graduar profesionales

especializados en el área. Con la introducción de las minicomputadoras y posteriormente las microcomputadoras, el uso y la accesibilidad se amplía a la empresa mediana y pequeña. Con esto el número de usuarios crece de decenas a cientos.

La computadora personal y los programas que no requerían del conocimiento de programación fue lo que hizo que el uso de la computadora creciera masivamente a inicios de la década de los 80 en Guatemala. Posteriormente el Internet abrió las posibilidades de comunicación y acceso a información a dimensiones que no se podían alcanzar anteriormente.

Al hablar del Internet en el país se puede hacer referencia a dos proyectos: el científico/académico y el comercial. En la actualidad, las tendencias en la tecnología y manejo de información se dan en un marco de globalización, por lo que se encuentran disponibles en el país rápidamente, de modo que es necesario evaluar algunas de estas que tienen presencia en Guatemala

Las TIC presentan una serie de oportunidades y beneficios. Sin embargo el impacto que pueden llegar a tener, se ve limitado en Guatemala por una serie de factores políticos, económicos y sociales. El trabajo hace un recorrido general por estos, haciendo a la vez un análisis de su relación con los Objetivos del Milenio 2015 y el plan de acción propuesto en WSIS (*World Summit on the Information Society*) 2003-2005. Por último, se mencionan algunos de los personajes que han destacado en la historia del internet y la computación en Guatemala

## II. Metodología

El presente trabajo obtiene su información de artículos científicos, libros, publicaciones en internet, en el periódico y entrevistas. Para tratar el tema de Historia del internet y la computación se utilizó información principalmente proveniente de entrevistas ya que existen pocos documentos sobre el tema. La información proveniente de las entrevistas fue corroborada en lo posible con documentos que tratan sobre la historia del internet y computación a nivel internacional. Esta incluye entre otros: fechas de desarrollo del hardware, software, redes, y generalidades de uso. Por el motivo que parte de la información recabada proviene de la memoria de los entrevistados, no fue posible establecer fechas exactas para todos los acontecimientos sino sólo aproximaciones.

El único documento que se encontró relacionado directamente con el tema es un trabajo de Alcázar (1995) publicado en la Universidad Francisco Marroquín titulado *Historia de la Computación en Guatemala* con una perspectiva de ingeniería. La información en este abarca hasta la década de 1990, por la fecha de publicación no entra a tratar el tema del internet.

Este trabajo abarca un periodo relativamente amplio (1960 a la actualidad). Se buscó entrevistar a personas que tuvieron participación en las distintas fases del desarrollo del internet y la computación en el país. Se entrevistó a ocho personas que proporcionaron información sobre temas específicos así como comentarios y observaciones generales. Estas fueron entrevistas no estructuradas ya que cada entrevistado tenía información sobre distintos temas y periodos de tiempo. A continuación los entrevistados y temas que se trataron:

- Fabián Pira, Guatemala (14 de junio de 2014) sobre la introducción de la computación en la década de 1960 por su participación en el Banco de Guatemala.
- Rocío Marban (14 de julio de 2014) sobre el acceso en línea a bases de datos en Guatemala y la introducción del internet al país.
- Ernesto Rossbach (11 de agosto de 2014) sobre las microcomputadoras y computadoras personales en la década de 1980, computadoras *Ohio Scientific* e Internet Comercial.

- César Paíz (5 de septiembre de 2014) sobre la red de datos de Guatel, las telecomunicaciones y el internet comercial.
- Jorge Figueroa (16 de Septiembre de 2014) sobre el primer ISP en Guatemala, Cybernet.
- René Woc (26 de Septiembre de 2014) sobre la Carrera de Ciencias y Sistemas en la Universidad de San Carlos (1971), Telectro y el desarrollo de software durante la década de 1970.
- Luis Pedro Gutiérrez (30 de septiembre de 2014) sobre el tema de las minicomputadoras, Hewlett-Packard en Guatemala y la computación durante 1960 y 1970.
- Willy Paíz (11 de Noviembre de 2014) sobre el desarrollo de las telecomunicaciones a partir de 1998, fibra óptica y *cloud computing* en Guatemala.

Para contextualizar el capítulo V y VI, se hace referencia al marco conceptual de Manuel Castells (1997) sobre la sociedad de información y la revolución tecnológica. Posteriormente en base los Objetivos del Milenio 2015 se analiza la actualidad del proceso histórico que inicia en 1960 con la introducción de la computación.

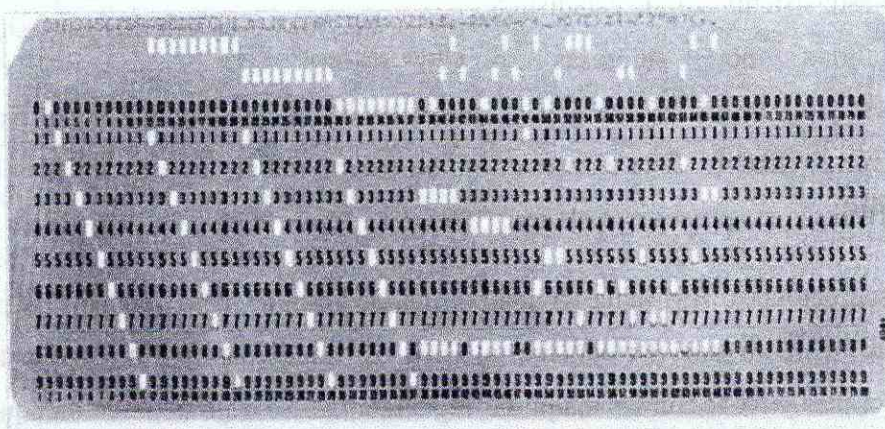
### III. Historia de la computación en Guatemala

#### A. Antecedentes a la computación moderna en Guatemala

En Guatemala la computación moderna se introdujo en la década de 1960, sin embargo se puede hablar de antecedentes desde inicios de siglo XX. En 1912 ya había máquinas registradoras NCR utilizadas para suma. (Alcazar, 1995: 2) Esto revela el proceso de modernización y las necesidades que fueron surgiendo en las industrias que demandaron contar con equipo adecuado para procesar su información. El ambiente fue reducido al inicio, pero a medida que fue avanzando el siglo, más empresas adquirieron diversas máquinas y posterior a 1960, computadoras.

El sistema que se utilizó en Guatemala previo a la introducción de la computadora se llamaba Registro Unitario. Este se caracterizaba por procesar tarjetas de cartón perforadas. Estas tarjetas contaban con posiciones que se perforaban, dejando unos agujeros. Cada columna de perforaciones representaba un dato. La primera tarjeta que se introdujo utilizaba 22 columnas, sin embargo fue reemplazada por tarjetas con más capacidad. En 1928 IBM introdujo una versión de estas con 80 columnas y agujeros rectangulares que se convirtió en un estándar de la industria por las siguientes décadas. (IBM, s.f.)

Imagen 1 - Tarjeta de Cartón Perforada IBM de 80 Columnas



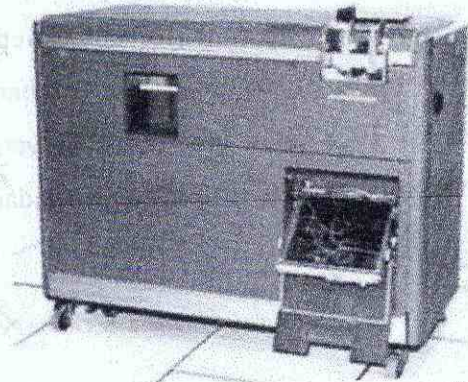
(Fuente: <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/punchcard/transform/>)

El Registro Unitario utilizaba una serie de máquinas para poder funcionar que giraban alrededor de la tarjeta perforada:

- Máquinas perforadoras: Registraban la información en las tarjetas perforadas.
- Clasificador de tarjetas: Colocaba las tarjetas en la secuencia deseada
- Intercaladora de tarjetas: Combinaba los grupos de tarjetas en secuencia. Además podía comparar los datos de una tarjeta con la otra sin combinar la información
- Calculador: Ejecutaba operaciones matemáticas para poder perforar los resultados
- Contabilizadoras: Recopilaba y resumía los datos para poder imprimir los resultados.
- Reproductor: reproducía los datos en la cantidad de tarjetas deseada. (Alcázar, 1995: 11)

Imagen 2 - Máquina Calculadora IBM 602

Las tarjetas de cartón debían estar bien cuidadas para que las máquinas las pudieran leer, el lema que se popularizó con su uso fue "No doblar, enrollar o mutilar". (Entrevista con Fabián Pira, Guatemala, 14 de junio de 2014)



(Fuente: [http://www.suomentietokonomuseo.fi/vanhat/eng/laite\\_eng.htm](http://www.suomentietokonomuseo.fi/vanhat/eng/laite_eng.htm))

Las principales funciones que se le dieron a este sistema son de estadística y contabilidad por empresas o instituciones que manejaban una gran cantidad de datos como International Railways of Central America (IRCA). Esta empresa trajo su equipo marca IBM de Estados Unidos en 1936 para facilitar sus procesos. (Alcázar, 1995: 9)

Desde entonces IBM tenía ya una política de arrendar y no vender. Los principales distribuidores durante este periodo fueron IBM con máquinas que utilizaban tarjetas de cartón perforadas y NCR con las máquinas registradoras. Se trajo también un equipo marca *Remington Rand* para la Dirección General de Estadística en la década de los 40 pero no se utilizó por la crisis económica. (Alcázar, 1995: 14) *Remington Rand* que fue la principal

competencia de IBM en el mercado de las tarjetas perforadas a nivel mundial pero no se tienen datos de que haya tenido un importante mercado en el país.

Desde 1948 se empezaron a usar máquinas tabuladoras más modernas que aumentaron la velocidad de procesamiento de tarjetas de 80 a 150 por minuto. Se fue ampliando el uso de las máquinas y se empezó a entrenar a los empleados de las empresas que adquirirían máquinas para poder utilizarlas y darles mantenimiento. La Dirección General de Estadística sirvió como un centro de educación puesto que ellos manejaban equipo IBM desde los años 40. (Alcázar, 1995: 16)

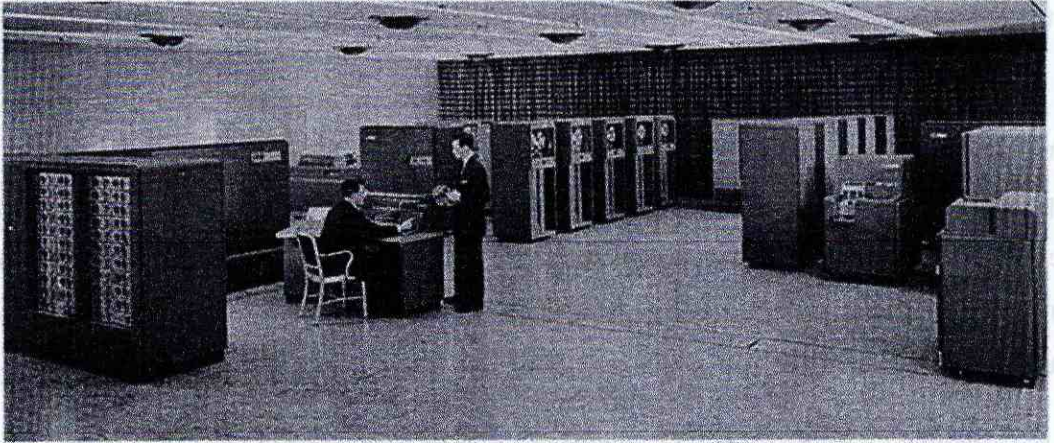
Además de estas, otras instituciones fueron adquirieron máquinas electromecánicas como lo fue el Crédito Hipotecario Nacional (CHN), el Banco de Guatemala, la United Fruit Company, el Tirador, Seguros CASA, el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y la Municipalidad de Guatemala. (Alcázar, 1995: 19)

A lo largo de la década de 1950 se incorporaron otras instituciones como el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Además se utilizó el registro unitario para el Censo de Población, Vivienda y Agricultura en abril de 1950. NCR continuó trabajando con máquinas registradoras que se usaban más para inventarios, planillas, facturas, cuentas corrientes, etc. (Alcázar, 1995: 22)

## **B. Las Primeras Computadoras en Guatemala**

Las computadoras se empezaron a desarrollar en 1940, algunas con aplicaciones científicas o comerciales. Eran computadoras conocidas como *Mainframes*. Ocupaban cuartos enteros porque los tubos de vacío que utilizaban, generaban una gran cantidad de calor y para poder funcionar adecuadamente tenían que estar separados por lo menos un metro, además que requerían también un sistema propio de ventilación. Esas computadoras eran costosas, lentas, y utilizaban una gran cantidad de energía. Se programaba en Lenguaje de Máquina que es el lenguaje más básico de programación que entiende una computadora. Para recibir información estas se basaban principalmente en tarjetas perforadas. (Beal, 2010)

Imagen 3 - Computadora IBM 702



(Fuente: <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/ibm700series/transform/>)

La carrera espacial entre Estados Unidos y la Unión Soviética durante la década de los 60 demandó que las computadoras fueran evolucionando para ser más rápidas y prácticas, significando también que poco a poco irían reduciendo su tamaño. El enfoque en los programas espaciales impulsó también la optimización en la computación. (Entrevista con Fabián Pira, Guatemala, 14 de junio de 2014)

La computación se introdujo en Guatemala en la década de 1960, con las computadoras de Segunda Generación. No hubo computadoras de Primera Generación en el país. La Segunda Generación fue la que entró realmente al mundo comercial y al mundo académico.

La segunda generación surgió cuando salió el transistor en el año 1956. Estas siguieron utilizando la tarjeta perforada como método de ingreso de información. El transistor era más pequeño que un tubo de vacío por lo que las máquinas eran más pequeñas, además de más rápidas. El lenguaje de programación permitía ya que los programadores ingresaran instrucciones en palabras. Además se desarrollaron lenguajes de alto nivel como COBOL y FORTRAN (Velásquez, 1998: 27) que presentan diferencias significativas con el lenguaje de bajo nivel como lo son el Lenguaje de Máquina o Lenguaje Ensamblador.

Imagen 1- Lenguaje de alto nivel vs. lenguaje de máquina. EL lenguaje de máquina utilizaba únicamente 1 y 0, los lenguajes de alto nivel permiten el uso de palabras para dar instrucciones a la máquina.

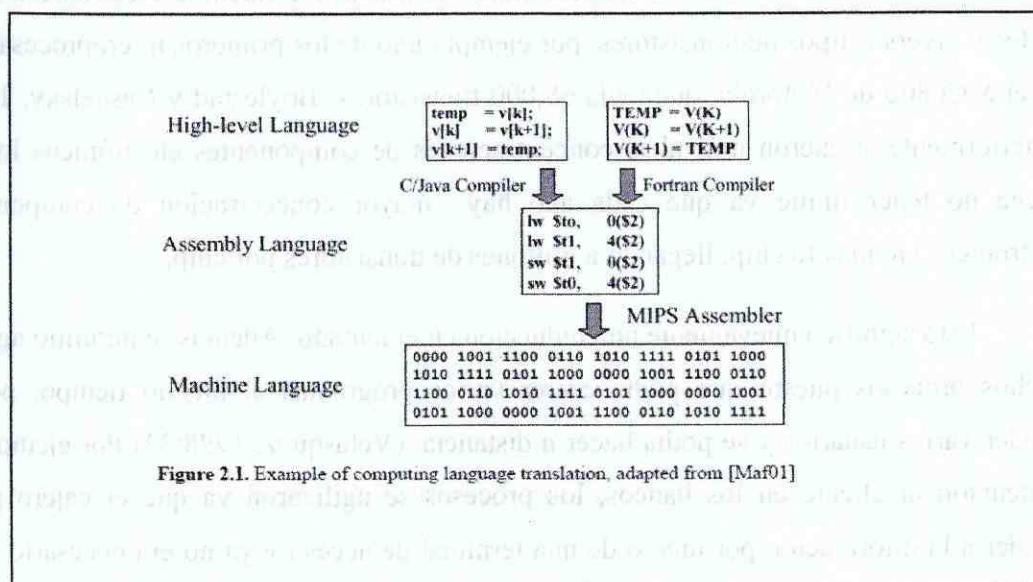


Figure 2.1. Example of computing language translation, adapted from [Maf01]

(Fuente: <http://www.cise.ufl.edu/~mssz/CompOrg/CDA-lang.html>)

El lenguaje de máquina es extremadamente tedioso ya que son secuencias de números binarios y cada bit tiene un significado. El lenguaje ensamblador es proveído por el fabricante de computadoras y es un conjunto de mnemónicos para cada instrucción y nombres simbólicos para las variables. Este lenguaje ensamblador permite convertir un juego de instrucciones en palabras binarias o compuestas de unos y ceros o lenguaje de máquina. (Horowitz y Hill, 1980: 454 - 455)

A diferencia de las de primera generación, estas almacenaban información en núcleos magnéticos. Los programas se podían transferir con menos esfuerzo que antes, y ocupaban menos espacio porque se disminuye el volumen de los componentes. La velocidad de las operaciones ya no se medía en segundos sino en microsegundos. (Velásquez, 1998:29) Además se desarrollaron instrumentos de almacenamiento exterior como cintas magnéticas o discos que permitían extraer la información con mayor rapidez. Por otro lado, tenían capacidad de realizar varias funciones al mismo tiempo. (Velásquez, 1998:30) Por esas razones fueron estas computadoras las que se introdujeron en el mundo comercial y se trajeron a Guatemala.

La tercera generación de computadoras se caracterizó por el uso de circuito integrado. Este elemento es una concentración de muchos elementos electrónicos como diodos y diversos tipos de transistores, por ejemplo uno de los primeros microprocesadores fue el MC6800 de Motorola, que tenía 68,000 transistores (Boylestad y Nashelsky, 1982). Posteriormente surgieron más altas concentraciones de componentes electrónicos lo cual parece no tener límite ya que cada año hay mayor concentración de componentes electrónicos en un solo chip, llegando a millones de transistores por chip.

Esto significó nuevamente una reducción en el tamaño. Además se permitió agilizar muchos procesos puesto que podía correr varios programas al mismo tiempo, podían acceder varios usuarios y se podía hacer a distancia. (Velásquez, 1998:32) Por ejemplo en la atención al cliente en los bancos, los procesos se agilizaron ya que el cajero podía acceder a la información por medio de una terminal de acceso y ya no era necesario hacer una llamada telefónica para verificar los datos.

La transición de Registro Unitario al uso de las computadoras se facilitó porque estas también utilizaban como método de ingreso la tarjeta de cartón. Poco a poco se fueron sustituyendo las máquinas de registro unitario porque las computadoras básicamente simplificaban el trabajo. El sistema anterior estaba compuesto por una serie de máquinas que requerían de mucho trabajo manual, las computadoras por otro lado ofrecían más capacidad de procesamiento y la unificación de varias funciones en una sola máquina. Por ejemplo, la computadora IBM 1401 procesaba de 300 a 400 tarjetas perforadas por minuto, mientras que las máquinas anteriores hacían de 80 a 150 en el mismo periodo de tiempo. (Alcázar, 1995: 28)

IBM fue el principal distribuidor de las primeras computadoras en Guatemala. Desarrollaron su mercado durante la década de los 60 a través de los sistemas *mainframe*. Sin embargo, estas computadoras fueron adquiridas por una cantidad limitada de instituciones porque tenían un alto costo de alquiler. Por ejemplo, la IBM 360 tenía un costo de arrendamiento de \$3,000 dólares mensuales, a lo que había que sumarle el dinero que se gastaba en las tarjetas perforadas (entre Q.4,000 a Q. 5,000 mensuales tomando en cuenta que había paridad entre el quetzal y el dólar). (Alcázar, 1995:33)

IBM hacía un contrato con la empresa por un periodo determinado de tiempo (generalmente 3 años) y había que renovarlo al terminar el plazo. Además necesitaban cuartos completos para poder funcionar adecuadamente, lo que también implicaba tener la infraestructura adecuada (aire acondicionado, energía, sistema de tierra e iluminación). (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014) Por lo tanto estos sistemas no se popularizaron en la empresa mediana o pequeña como con las computadoras introducidas en la década de los 70.

A pesar de las innovaciones, la cantidad de usuarios fue relativamente baja por lo mencionado anteriormente, el precio, la infraestructura y las necesidades de la empresa o institución. Entre los usuarios se puede mencionar: el Ministerio de Finanzas, Departamento de Estadística, el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), la Universidad de San Carlos (USAC), El Banco de Guatemala (BanGuat), International Railways of Central America (IRCA), la Dirección del Impuesto Sobre la Renta, Constructora Delta, Aseguradora G&T, Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología (ICAITI) y el Instituto Nacional de Electrificación (INDE). (Entrevista con Fabián Pira, Guatemala, 14 de junio de 2014)

IBM trajo al país los equipos IBM 1401, 1620, 1440, 360 modelos 25, 30 y 40. NCR trajo los modelos NCR Century 100, NCR Century 200 y NCR 390, y continuaba con el mercado de máquinas registradoras. (Alcázar, 1995: 26-27)

Las aplicación que se les dio, varió dependiendo de las necesidades de las empresas y el modelo de la computadora. Entre estas se encuentran: inventarios, planillas, cálculos, nóminas, facturación, elaboración de presupuestos, etc.

Examinando algunos ejemplos, el Ministerio de Finanzas pagaba con tarjetas IBM, que cuando llegaban al banco, ellos clasificaban y las leían en el lector de tarjetas. El Banco de Guatemala adquirió en 1963 una IBM 360 con el propósito de acelerar sus procesos. Se sustituyó una buena parte de las máquinas del registro unitario, pero no la tarjeta perforada. Las computadoras IBM hacían internamente todas las funciones de cálculo, intercalación, etc. que realizaba previamente el registro unitario. (Entrevista con Fabián Pira, Guatemala, 14 de junio de 2014) Las tarjetas debían estar en cierto orden,

había un lector de tarjetas y dependiendo de dónde estaban los agujeros era la información que se iba almacenando. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

Durante esta década comenzaron empresas que daban servicios de computación a personas externas como la empresa del Ing. José Massanet llamada Centro de Estudios de Cálculo Massanet (CECMA). Esta empresa proporcionó servicios de cálculos estructural, inventario, planillas, estudios de factibilidad, contabilidad, aplicaciones en el área de mercadeo, etc. (Alcázar, 1995:37)

Tanto IBM como NCR contaban con burós de procesamiento de datos que prestaban servicios a diversos clientes. Centro de Procesamiento Electrónico de Datos (CEPESA) fue otra empresa que proporcionaba estas posibilidades.

Durante esta década inició también una compañía de ingenieros que se llamaba AGZ por la asociación entre Adolfo Álvarez, Pablo Gutiérrez y Roberto Zepeda. Era un grupo de ingenieros civiles que hacía cálculo estructural. Entre algunos, ellos tuvieron a su cargo el cálculo estructural de la actual terminal aérea, el gimnasio del colegio Don Bosco, y la Cámara de Industria, lo cual constituía un trabajo bastante pesado al ser antes totalmente manual. A partir de la necesidad de hacer más eficiente el proceso, empezaron a buscar la posibilidad de adquirir un equipo de computación IBM que tenía un tiempo de entrega aproximado de entre ocho meses a un año. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

Al mismo tiempo, la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) había recibido una donación de US AID (\$170,000) para comprar un equipo de cómputo. Aprovechando que AGZ tenía ya un equipo en proceso de entrega, se llegó a un acuerdo por el que la USAC adquiriría el equipo y le daban acceso a AGZ para que lo utilizara pero con restricciones de tiempo, por lo que el equipo estaba en uso durante el día por la universidad y en la noche y madrugada por el grupo de ingenieros. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

La USAC abrió el Centro de Cálculo Electrónico en 1965, poniendo a la disposición de catedráticos, investigadores y alumnos el equipo de computación. Con esto se

proporcionaba al personal de la universidad la posibilidad de acceso a "los instrumentos necesarios para el estudio y aplicación de los métodos modernos de procesamiento de la información". (FIUSAC, s.f.)

### C. Minicomputadoras

A final de los años 60 empezó un dinamismo en la computación en que se fueron introduciendo proveedores, haciendo máquinas más pequeñas, y más accesibles. Esto hizo que más empresas adquirieran equipos de computación.

Se empezó a hablar del concepto de minicomputadoras, un término que se le dio a computadoras que eran "minis" en comparación a un sistema *mainframe*. Estas tenían la característica de utilizar terminales para recibir y mostrar información. Las minicomputadoras se mantuvieron hasta finales de los 80 en el mercado. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

Las computadoras minis eran equipos más baratos que las *mainframes* aunque con una capacidad de procesamiento más limitada. Con este sistema, la computadora pasó de ser de uso limitado y exclusivo, a popularizarse en empresas medianas. El número de usuarios pasó de decenas a cientos.

La primera minicomputadora que se trajo al país fue marca Hewlett Packard (HP) por esfuerzo del grupo de ingenieros AGZ. HP empezó a fabricar equipo de computación en 1966 con el propósito de controlar otras líneas de equipo que producían en ese entonces: osciladores de frecuencia, equipo médico electrónico y equipo de análisis químico. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

El equipo que estaba fabricando HP era más reducido en tamaño, menos costoso y con algunas innovaciones tecnológicas. Una de estas era que en lugar de utilizar las tarjetas perforadas, se usaba una cinta de papel. HP usaba como terminal un Telex que utilizaba papel, de esa forma se guardaba la información en las cintas perforadas, en lugar de una serie de tarjetas IBM que debían ir en determinado orden. Además utilizaban memoria de núcleo que era más pequeña, mientras que sus predecesoras podían utilizar para una

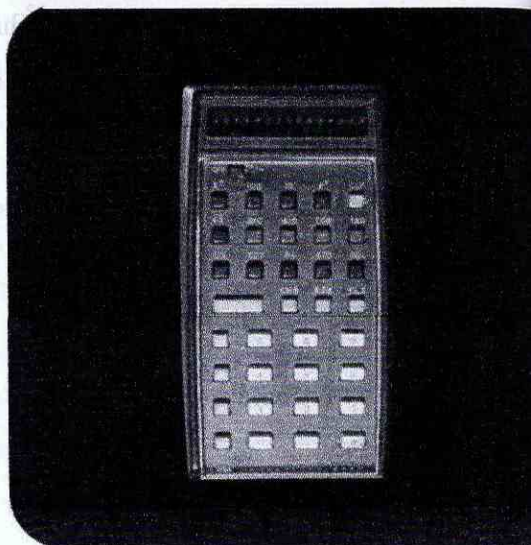
memoria de 20 mb una unidad del tamaño de una refrigeradora. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

Los ingenieros de AGZ hicieron una cita en Estados Unidos, a través de la cual adquirieron una computadora HP, que fue la primera que vendió HP en Latinoamérica. La forma en que se les daba servicio a estos equipos era que un técnico viajaba de Estados Unidos hasta Chile una vez al mes, reparando equipos instalados. En una ocasión, la computadora que ellos utilizaban falló, y fueron a Estados Unidos a aprender como repararla. A partir de eso, ya con la capacidad de reparar equipos se fundó IPESA (Instrumentación y Procesamiento Electrónico, Sociedad Anónima) en 1971 como un distribuidor de HP en Guatemala. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

HP fue importante para la computación durante esa década en Guatemala, por la introducción de las minicomputadoras. IPESA trajo a Guatemala el primer sistema multiusuario con la minicomputadora HP 3000 (introducida al mercado en 1972) y la calculadora de bolsillo con la HP35 (por tener 35 teclas) que fue la primera calculadora científica de bolsillo que existió en el mundo. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014. Información corroborada con HP Museum, s.f) IBM tenía la política anteriormente de no vender sino sólo alquilar y la renta era muy cara. Mientras las de HP ofrecían paquetes similares por una tercera o cuarta parte del precio. (Entrevista por Skype con René Woc, 26 de septiembre de 2014)

Otra empresa que se involucró en la computación fue Telectro. Era en realidad una empresa de ingenieros electricistas pero tuvieron una afiliación con AGZ porque tenían un enfoque similar y un vínculo con la computación. Ellos apoyaron a IPESA en el área de programación. Fue un caso interesante porque la responsabilidad de hacer el software

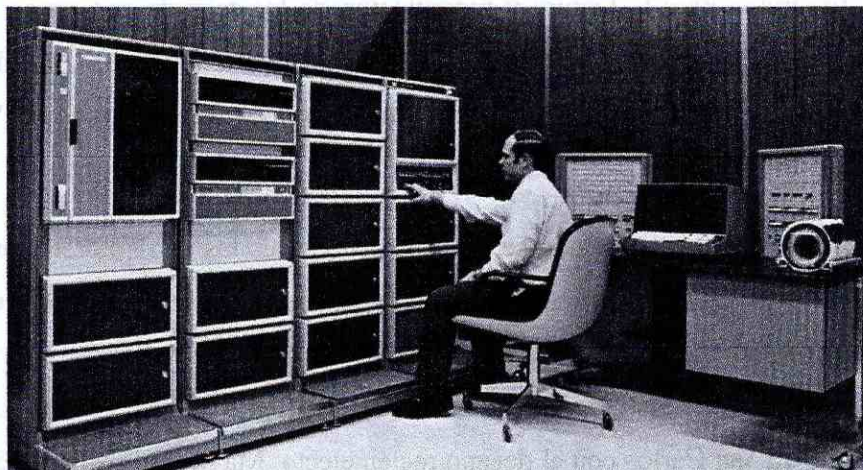
Imagen 5 - La Calculadora HP- 35 fue la primera calculadora de bolsillo, introducida al mercado en 1972. El precio original en Estados Unidos era de \$ 395



(Fuente: <http://www.hp.com/hpinfo/abouthp/histnfacts/museum/personalsystems/0023/>)

recaía sobre ellos porque HP no desarrollaba el software específico que solicitaban algunas empresas. (Entrevista por Skype con René Woc, 26 de septiembre de 2014)

Imagen 2- Computadora HP 3000



(Fuente: <http://www.hpmuseum.net/exhibit.php?class=3&cat=32>)

De este arreglo salieron casos como lo fue el del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). En esta ocasión ellos dijeron que estaban interesados en comprar una minicomputadora siempre y cuando se pudiera garantizar que ellos podían escribir un simulador de una IBM 1620 en la minicomputadora HP3000. Necesitaban esto porque todos los datos de nutrición que tenían de Centro América y Panamá, los tenían en archivos de tarjetas perforadas y los interpretaban con programas en la 1620 que poseían. Entonces se colaboró con programadores de los Estados Unidos para escribir la aritmética decimal de la IBM 1620. El resultado final fue un emulador de esta máquina corriendo en una HP 3000. (Entrevista por Skype con René Woc, 26 de septiembre de 2014) Este caso implicaba conocer a fondo ambas computadoras y revela el proceso y trabajo que se necesitaba para vender una sola máquina. Para vender había que ir de "puerta en puerta" ofreciendo a cada empresa lo que necesitaba, a pesar que aumentó el uso de las computadoras, el ambiente en el país todavía se estaba desarrollando.

Otro ejemplo es Guatel, la empresa telefónica estatal, a quienes se acercaron con la oferta de un paquete de hardware y software similar al que podían recibir de IBM a un precio más accesible. Guatel utilizaba una IBM 360 para hacer facturación de llamadas

internacionales, la información la recibía la computadora por medio de unas cintas magnéticas que se producían en la central internacional. Con este mismo propósito se les vendió una HP 2100 que en teoría hacía lo mismo pero los programadores tuvieron que escribir el programa para la lectura y recopilación de los records que traían estas cintas. Entre otros clientes que tuvieron está Philip Morris International de Guatemala, British American Tobacco y el Ingenio Pantaleón. (Entrevista por Skype con René Woc, 26 de septiembre de 2014)

Durante este mismo periodo se fundaron en el país las carreras relacionadas con la computación. La primera carrera universitaria en sistemas comenzó en la Universidad San Carlos. En parte por iniciativa de René Woc, quién acababa de regresar de los Estados Unidos con un posgrado en Sistemas y la revisión de programas que se estaba haciendo en la Universidad de San Carlos con el decano recién electo, Mauricio Castillo. (Entrevista por Skype con René Woc, 26 de septiembre de 2014. Información corroborada en FIUSAC, s.f.)

En 1970 se fundó la escuela de Ciencias y Sistemas que se enfocaba en matemática, modelos y como extensión en computación. Sin embargo el énfasis no era en computación si no como una herramienta complementaria. El primer graduado de esta carrera fue Sergio Silva Lorenzana alrededor de 1975-1976. (Entrevista por Skype con René Woc, 26 de septiembre de 2014. Información corroborada con FIUSAC, s.f.)

En la carrera Ingeniería en Ciencias y Sistemas se manejaban la computadora IBM1620 que había llegado a la USAC unos años atrás por una donación de US AID, la misma que utilizaron por un tiempo los ingenieros de AGZ. Esta no era una minicomputadora, sino una de tamaño intermedio entre una *mainframe* y una mini. (Entrevista por Skype con René Woc, 26 de septiembre de 2014)

En 1971 se fundó también el Instituto Internacional para Estudios de Computadoras en que se impartió cursos de Cobol, Rpg e Introducción al Procesamiento de Datos. (Alcázar, 1995:71)

En el año 1977 la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) fundó la *Licenciatura en Ciencias de la Computación*. La Universidad Francisco Marroquín (UFM)

también inició ese mismo año una carrera bajo el nombre de *Ingeniería de Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación* y la Universidad Rafael Landívar (URL) en 1978 la *Licenciatura en Sistemas de Información*. La Universidad Mariano Gálvez (UMG) inició una carrera en Computación de la que se hizo cargo el Ingeniero Roberto Solís. (Alcázar, 1995: 72) La *Ingeniería en Ciencias de la Computación* difería de la *Ingeniería en Sistemas* en que la primera está enfocada en la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, mientras que la segunda trabaja en lo aplicativo.

La enseñanza relacionada con la computación se comenzó a incluir en otras carreras. La Universidad Francisco Marroquín dentro de su programa de posgrado en ciencias sociales ya ofrecía el curso de *Lenguaje Básico de Computadora*. Esta fue la primera vez que se impartió el curso de computación orientado a Ciencias Sociales con el propósito de apoyar la investigación. (Anuncio en *Prensa Libre*, 16 de enero 1978. pág.49)

A nivel escolar, el primero en ofrecer cursos de programación fue el Colegio Americano de Guatemala en 1977, utilizando la computadora que compró la UVG. La UVG adquirió en 1975 una minicomputadora HP21MX. Esta reemplazó al equipo de registro unitario que se estaba utilizando desde 1966. Fue con la 21MX que se dio inicio a la carrera de Ciencias de la Computación. Posteriormente a la 21MX se le hizo un *upgrade* para convertirla en una computadora HP 1000. En 1983 la UVG adquirió una HP 3000. (L. Furlán, comunicación personal, 19 de mayo 2015)

Durante este periodo siguieron creciendo los burós de procesamiento de datos como el del Ing. José Massanet. A medida que avanzó la década de los 70, las computadoras fueron teniendo más presencia en el país, especialmente en las empresas medianas. A mediados de la década de los 70 ya no era sólo HP tratando de competir contra IBM y NCR sino que se estaban introduciendo nuevas marcas.

IBM todavía alquilaba máquinas a precios altos. La IBM 360 modelo 30 se rentaba por \$20,000 dólares mensuales al Banco Inmobiliario, y un IBM 360 modelo 25 se alquilaba a aproximadamente \$24,000. (Alcázar, 1995: 61)

En 1974 se introdujo en el Hospital San Juan de Dios la primera computadora marca Wang. Estas computadoras ya venían con dispositivo para introducir diskettes. Los

diskettes significaron otro gran cambio durante este periodo. Llegaron a sustituir la tarjeta de cartón perforada que llevaba ya varias décadas de ser la principal herramienta para almacenar datos.

#### **D. Microcomputadoras y computadoras personales**

La tecnología de microprocesadores (cuarta generación de computadoras) hizo que las computadoras siguieran haciéndose más pequeñas y accesibles para la mayor parte de las personas. El microprocesador es un circuito integrado que es la unidad central de procesamiento en una computadora (CPU). Esta unidad está compuesta por uno o varios pedazos pequeños de silicio. Sirve para recoger instrucciones de una memoria, decodificarlas, ejecutarlas, realizar operaciones aritméticas, recibir información de dispositivos de entrada y mandar información a dispositivos de salida (Leventhal, 1978 :2)

Esto da lugar a computadoras cada vez más pequeñas que se empiezan a producir desde 1971. Sin embargo fue hasta finales de la década que empezaron a llegar al país. La tecnología micro llevó también a lo que fue la gran revolución de las computadoras, las Computadoras Personales a finales de los 70.

Se introdujeron otras marcas como Apple, Motorola, Basic Four, Ohio Scientific (OSI), etc. Las Apple iniciaron en Estados Unidos en 1974, utilizaban un procesador central 6502 que utilizaba gráficas a color, además contaba con una interfaz más amigable. Radioshack surgió el mismo año, esta compañía se dedicaba a producir aparatos electrónicos de bajo costo. La microcomputadora Radioshack salió al mercado a un precio accesible en relación a las anteriores y vino a Guatemala al final de la década de los 70, por ejemplo el modelo TSR-80 tenía el precio de Q.900. (Q. 22,069.85 ajustado a la inflación según los datos del Banco de Guatemala en mayo 2015) (Entrevista con Fabián Pira, Guatemala, 14 de junio de 2014)

Ohio Scientific Inc. (OSI), que en Estados Unidos empezó a elaborar computadoras multiusuario basados también en procesadores Motorola 6502, que aunque eran de 8 bits (relativamente lentos) podían darle acceso a cuatro o cinco usuarios simultáneos con terminales inteligentes la capacidad de procesamiento. Era más barato, lo que permitía que

empresas pequeñas o medianas con bastantes datos que procesar pudieran adquirirlas. (Entrevista con Ernesto Rossbach, Guatemala, 11 de agosto de 2014)

Fue una herramienta que por su precio y las facilidades de uso, era accesible para estudiantes, empresas pequeñas e individuales que necesitaban el servicio de computadora. Por esa razón fueron desapareciendo los bureaus que eran populares en la década de los 60 y 70. Alquilar un servicio a un buró ya no era rentable porque cualquiera podía adquirir una computadora.

Lo que marcó fuertemente la historia de las computadoras personales y las hizo crecer exponencialmente fue la introducción de VisiCalc y otras hojas de cálculo. Este fue un programa desarrollado en 1979, inicialmente sólo para Apple, pero del cual se hicieron adaptaciones para otras marcas como la Radioshack TSR- 80. El programa se asemeja a Microsoft Excel que se utiliza en la actualidad. Este no requería saber de ningún lenguaje de programación, por lo que cualquiera podía utilizarlo. Esto provocó ventas masivas, a partir de lo cual IBM decidió introducirse también al mundo de las computadoras personales. (Entrevista con Ernesto Rossbach, Guatemala, 11 de agosto de 2014)

Por el lado de las grandes computadoras, básicamente sólo quedó IBM. El primer modelo personal que introdujo fue la IBM PC 5150 en 1981. Esta utilizaba un sistema operativo DOS (Disk Operating System) a nivel de la caja negra de comando. A través de la década de los 80, el mercado de las minicomputadoras también fue desapareciendo por las micro computadoras y las computadoras personales cuya capacidad cada vez mayor de procesamiento las fue convirtiendo en equipos más utilizados.

Se continuó también con empresas que desarrollaban software para aplicaciones específicas. Las computadoras personales presentaban la posibilidad de escribir una serie de programas para satisfacer las demandas de las diferentes empresas. Con las computadoras personales, la computación ya no perteneció solamente a las empresas o instituciones, si no que pasó a ser de uso común. Cualquiera de clase media podía tener una computadora. Las marcas presentes en Guatemala fueron Wang, Hewlett Packard, IBM, NCR, Apple, Data General y Basic Four. Durante este periodo ya no se habla de decenas o cientos de computadoras sino miles.

Imagen 3- Computadora Personal Apple IIe corriendo VisiCalc



(Fuente: <http://www.computerhistory.org/revolution/personal-computers/17/305/1050> )

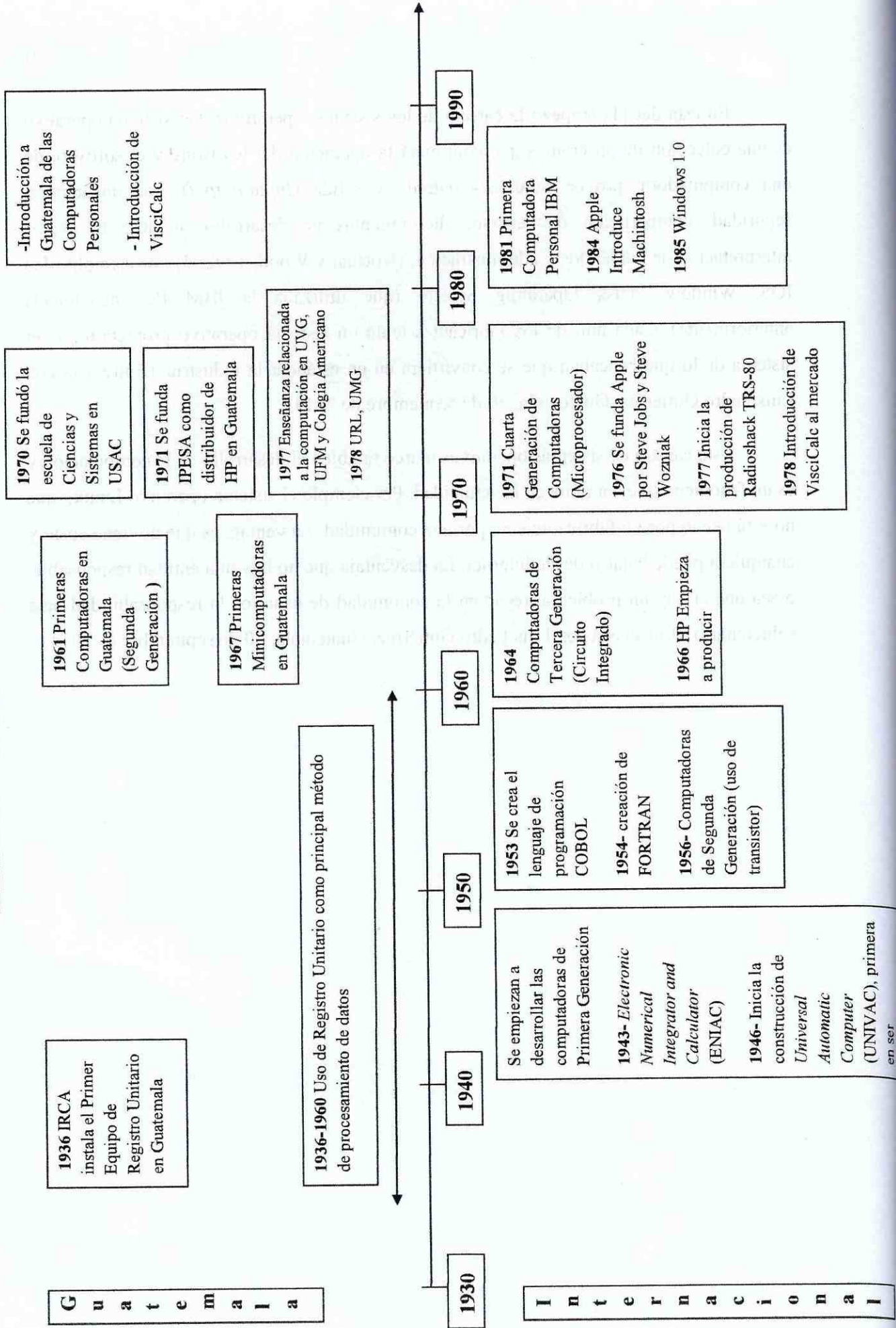
Se continuó también con empresas que desarrollaban software para aplicaciones específicas. Las computadoras personales presentaban la posibilidad de escribir una serie de programas para satisfacer las demandas de la empresa mediana y pequeña. Las marcas presentes en Guatemala fueron Wang, Hewlett Packard, IBM, NCR, Apple, Data General y Basic Four. Durante este periodo ya no se habla de decenas o cientos de computadoras sino miles.

Aun con las computadoras personales, las computadoras grandes de alto rendimiento siguieron teniendo un papel importante en las grandes empresas. En los años 60, las computadoras no eran un componente esencial del funcionamiento de una empresa. Si el sistema se caía, se perdía la facturación por un día pero no ocasionaba grandes pérdidas. A partir de esta década las empresas giraban ya alrededor de los sistemas de computación, las computadoras pasaron a ser el centro de funcionamiento de las empresas. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

En esta década empezó la carrera de los sistemas operativos. Un sistema operativo es una colección de programas que coordinan la operación del hardware y el software de una computadora, provee funciones entrada y salida (*Input/output*), comunicaciones, seguridad, compartición de recursos, herramientas de desarrollo, manejo de datos, interpretación de comandos y administración. (Kochan y Wood, 1992: 7) Por ejemplo Mac IOS, Windows, Disk Operating System (que utilizaba la IBM PC mencionada anteriormente). Cada uno de los fabricantes tenía un sistema operativo propietario, y un sistema de lo que buscaban que se convirtiera en un estándar la industria. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

Esta carrera de sistemas operativos marcó también el desarrollo de la computación y es un fenómeno que continua en la actualidad. Por ejemplo el sistema operativo Linux, que no está hecho por un fabricante sino por una comunidad. La ventaja es que no tiene costo y cualquiera puede bajarlo desde internet. La desventaja que no hay una entidad responsable, o sea que si hay un problema, recae en la comunidad de usuarios la responsabilidad para solucionarlo. (Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014)

**Línea del tiempo: Historia de la computación en Guatemala en relación al ámbito internacional**



## IV. El internet en Guatemala

### A. Historia del internet

El acceso a internet revolucionó posteriormente la historia de las computadoras. La computadora se convirtió en un equipo de comunicación a distancia, con aplicaciones científicas, académicas, de divulgación de información, etc. La distancia dejó de ser una barrera.

Esto comenzó con la conexión entre computadoras por medio de redes locales, había una computadora principal pero todas estaban en red. De cierta manera tenía una arquitectura similar a lo que fueron las *mainframes* puesto que el procesamiento se vuelve distribuido, una computadora proveía una base de datos y otra los procesaba. (Entrevista con Ernesto Rossbach, Guatemala, 11 de agosto de 2014)

El internet empezó con la red ARPANET, que fue creada en una división del Advanced Research Project Agency (ARPA), fundada por Estados Unidos en 1958 para desarrollar tecnología que pudiera competir con la Soviética. Buscaba facilitar la comunicación entre bases militares y la investigación en el tema de *packet-switching*. Fue una red tanto de investigación militar como académica/científica. *Research and Development* (RAND), corporación que ofrecía análisis militar a los Estados Unidos, publicó en 1964 un estudio sobre el tema de redes. A partir de este se desarrolló el rumor que ARPANET tenía el propósito de construir una red resistente a ataques nucleares. El rumor fue desmentido por *Internet Society* diciendo que únicamente en el trabajo de RAND se consideraba la guerra nuclear. (Leiner *et al.* 2008) Sin embargo ese no era el propósito de ARPANET.

Originalmente era una red de cuatro nodos a la que se le fueron sumando más computadoras y redes. La red inicial consistía en una conexión entre: University of California, Los Ángeles (UCLA), University of Utah, University of California, Santa Barbara (UCSB) y *Stanford Research Institute*. Posteriormente se le daría acceso especial a todas universidades con fines académicos, instituciones de gobierno, etc. Se pasó después a la introducción de diferentes protocolos que permitían alargar las distancias. Eso se

convirtió en una “telaraña” de alcance mundial que se conoce como Web (World Wide Web). (Leiner et al, 1997: 107)

Los protocolos son básicamente lo que definen el internet. Desde 1973 Bob Kahn y Vint Cerf concibieron la idea de Transmission Control Protocol (TCP) que establecía estándares que permitirían la conexión de distintas redes. Este protocolo se dividió en TCP/IP en 1978 y en 1983 fue adoptado como el estándar en ARPANET. Es importante para el Internet porque especifica cómo debe ser el proceso de transmisión y recepción de paquetes. A pesar que existen otros protocolos, este es el protocolo que definió el internet como lo conocemos hoy en día. (Kleinrock, 2008:13)

## **B. Antecedentes del acceso a internet en Guatemala**

En Guatemala en la década de los 80 se empezó con lo que se conoce como acceso en línea a bases de datos. Esto significa conectarse a través de una terminal de acceso (telex, computadora, etc.) a alguna base de datos en otro país. Sin embargo la conexión no era al internet sino a redes privadas. Estas bases de datos contenían información sobre temas específicos, especialmente útil con fines académicos, científicos o comerciales. Al situarnos en un contexto en que el acceso a información era escasa, el acceso en línea a bases de datos presentó una serie de oportunidades como el acceso a trabajos, o investigaciones que antes se veía demorada por la distancia y accesibilidad.

En Guatemala el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) trabajó con esta tecnología. Ellos se relacionaban con dos empresas en Estados Unidos: DIALOG y ORBIT. Estas tenían por ejemplo Chemical Abstracts que eran de utilidad para ingenieros químicos, y se podía acceder a esta base de datos por medio de líneas de teléfono. (Entrevista con Rocío Marban, Guatemala, 14 de julio de 2014)

Con el propósito de enseñar cómo aprovechar estos recursos, el ICAITI y la Organización de Estados Americanos (OEA) prepararon una serie de publicaciones sobre cómo hacerlo (detalladas en la bibliografía). Se presentaba el tema de la siguiente manera: "El acceso en línea a bases de datos es uno de los desarrollos de la tecnología informativa que más impacto está teniendo en los servicios de información. Por ello es de interés contar

con materiales de aprendizaje que permitan ir conociendo este recurso, aun cuando no se haga uso de él de inmediato" (OEA/ICAITI, 1986: 1)

Entre las ventajas que se pueden mencionar sobre esta tecnología en aquella época era la velocidad, en cuestión de segundos se podía identificar todas las referencias relacionadas con un tema. No había una demora en la distribución de trabajos recién publicados; y por supuesto la disponibilidad, se podía acceder a estos de fácilmente. (OEA/ICAITI, 1986: 4) La desventaja está en que había que disponer de un equipo especial. Por ejemplo, alguna de terminal de acceso lo cual implicaba hacer una inversión. En esta publicación se sugiere ya sea un Telex (teletipo) que era quizás lo más popular o una Microcomputadora que es la "terminal que más se está popularizando" (OEA/ICAITI, 1986: 9).

Se podía utilizar media vez estuviera provista de un modulador-demodulador de señales (modem) para acceso por medio de línea telefónica. De modo que antes de la introducción del internet sí había acceso a otras redes como Dialog, Orbit, Reload, CompuSerf, etc. Esta comunicación era cara y el acceso limitado, la conexión era a bases de datos privados. Lo que vino a ser el internet más adelante contaba con protocolos de estandarización que lo diferenciaba de cualquier acceso previamente realizado. Con el paso del tiempo, la disponibilidad de información se iría volviendo más accesible y sencilla, como se verá a continuación.

### **C. Internet: Proyecto académico/científico**

**1. Comunicación desde la Universidad del Valle de Guatemala.** Al hablar del acceso a Internet en Guatemala se puede hacer referencia a dos ramas, el proyecto académico/científico y el del área comercial. El proyecto académico estuvo dirigido por el Ingeniero Luis Furlán, quien siendo Director del Centro de Informática y Estadística de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG), estableció en 1990 la primera conexión a internet desde Guatemala.

Esta conexión utilizaba un nodo UUCP (Unix to Unix Copy) para el uso de correo electrónico. La comunicación se hacía una vez al día por dos horas, generalmente de 3:00 pm a 5:00 pm con el nodo Huracán en Costa Rica que se conectaba al resto del mundo. El

uso del nodo se empezó con 5 investigadores de la UVG pero rápidamente pasó a usarlo la mayoría de investigadores y catedráticos. Esto fue en una “PC 386 con 2 mb de memoria, un disco duro de 20 mb, un modem y una línea telefónica.” (Furlán, 2007)

“Más adelante se tuvo que cambiar a una PC 486 de uso dedicado y una línea telefónica más. Con esto se llegó hasta 600 usuarios. Debido a políticas internas del Proyecto Huracán, el nodo UUCP de la UVG debió cambiar de servidor, y se estableció la conexión con UUNET Technologies en Virginia, Estados Unidos de América. Por los costos, se hacía una llamada telefónica, cada 24 horas, a la media noche por ser la tarifa más barata. El servicio fue clausurado en diciembre de 1995 al iniciarse la operación del proyecto MayaNet.” (Furlán, 2007)

Desde 1992, la comunicación de Guatemala se hacía hacia Costa Rica porque allí ya se había establecido acceso a internet. El proyecto se llamaba **Huracán** que fue un servicio UUCP manejado por Theodore Hope. Hope hizo sus estudios de primaria y secundaria en el Colegio Americano de Guatemala, donde fue alumno de Luis Furlán. Huracán fue utilizado en Centroamérica por más de 1000 personas entre 1990-1995. Los usuarios se conectaban llamando (dial-up) a Racsapac (la red costarricense). Este proyecto se conectaba al resto del mundo por dial-up utilizando un Telebit T2500 modem. (Pasch, 1997)

**2. Dominio .gt.** Por la conexión que estableció el Ing. Furlán, el dominio .gt es administrado por la Universidad del Valle de Guatemala desde 1992. En esa ocasión, el Ingeniero Theodore Hope que trabajaba en Costa Rica solicitó a Internet Assigned Names Authority (IANA) en California del sur que se le asignara a la Universidad del Valle el dominio uvg.edu. El Dr. John Postel que tenía a su cargo la asignación de nombres, le ofreció a la Universidad del Valle la administración del dominio .gt por haber establecido la primera conexión al extranjero. (Centro de Resolución de Nombres de Dominio ccTLD .gt.)

Para poder administrar el dominio .gt o ccTLD (Country Code Top Level Domain) se establecían dos condiciones: asegurarse que no hubieran nombres del dominio .gt duplicados y la imparcialidad de delegación de este dominio por parte de la entidad

administradora, en este caso la UVG. (Centro de Resolución de Nombres de Dominio ccTLD .gt.)

Para distribuir los dominios se utilizó el estándar utilizado en Estados Unidos que se reproduce a continuación:

- .com.gt – para entidades comerciales.
- .org.gt – principalmente para las ONG, organizaciones internacionales y otras.
- .net.gt – para entidades que aportaran a la infraestructura de la red.
- .edu.gt – para instituciones educativas reconocidas por el Ministerio de Educación y, en el caso de instituciones de educación superior, reconocidas por el Consejo de la Enseñanza Privada Superior (CEPS).
- .gob.gt – para dependencias del gobierno de Guatemala.
- .mil.gt – para entidades de las Fuerzas Armadas de Guatemala.

(Centro de Resolución de Nombres de Dominio ccTLD .gt. en

<http://www.gt/ourhistory.php>)

Además para individuales se agregó el dominio: ind.gt. Por otro lado el dominio net.gt era inicialmente para entidades que trabajaban con tecnología de red puesto que “net” proviene de network (red) en inglés. Sin embargo por ciertas confusiones en el uso del mismo, se terminó otorgando a cualquiera que quisiera optar por él, con funcionamiento parecido a los subdominios .com.gt y .org.gt. (Centro de Resolución de Nombres de Dominio ccTLD .gt. en <http://www.gt/ourhistory.php>)

Inicialmente se instaló el servidor DNS (Servidor de los Nombres de Dominio) en las instalaciones del CONCyT (zona 1) que quedaba cerca de Guatel porque en ese entonces Guatel no tenía la capacidad de conectar a la UVG. De modo que operó desde el CONCyT bajo la administración de la UVG. Fue a partir del año 2000 que se trasladó a las instalaciones de la Universidad. Es necesario notar que la UVG había aceptado la administración del dominio .gt en 1992, pero sin un documento formal que se los otorgara, fue una concesión de palabra. En el 2006 se firmó un acuerdo formal entre la UVG e Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) en que se reconoce su

administración del dominio .gt. (Centro de Resolución de Nombres de Dominio ccTLD .gt. en <http://www.gt.ourhistory.php>)

**3. MayaNet.** En noviembre de 1992 se creó el FONACYT (Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología), este recibiría 15 millones de quetzales al año y sería manejado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCyT). (Pasch, 1997) El CONCYT, a través de la *Comisión de Información e Informática* trabajó en el proyecto MayaNet. Esta red de carácter científico/académico conectaría las universidades e institutos de investigación al Internet: Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Francisco Marroquín, Universidad Mariano Gálvez, Universidad Rafael Landívar, Universidad del Valle de Guatemala, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCyT). (Furlán, 2007)

Se obtuvo una donación del Proyecto Red Hemisférica Universitaria de Ciencia y Tecnología (RedHUCyT) de la OEA por US\$ 60,000. Sin embargo el monopolio de Guatel atrasó el inicio de esta red hasta diciembre de 1995. (Furlán, 2007) Para poder iniciar la red, se le habló directamente al Presidente Ramiro de León Carpio, quién le solicitó a Guatel que ayudaran a Mayanet con la conectividad dadas las características académicas y científicas del proyecto. Esto marcó el rompimiento del monopolio, que sería aprovechado más adelante para lanzar el internet comercial. El acuerdo entre el CONCyT y Guatel (Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones) reconoció esta red y les proporcionó un enlace satelital de 64 kbps por US\$ 3,200 mensuales para el enlace internacional. Además se les ofreció dos años de servicio gratuito a los 8 miembros de MayaNet. (Furlán, 2007)

El proyecto creció rápidamente, sin embargo Guatel no podía conectar inicialmente a la UVG con la URL porque su central de Vista Hermosa no contaba con esa capacidad. Por presiones gubernamentales se introdujo a varios Ministerios y Secretarías a MayaNet sin el consentimiento del director que era el Ing. Luis Furlán, ni el Consejo Directivo de la red. Por esta razón a partir de 1998 se retiraron algunas universidades del proyecto. Entonces MayaNet se convirtió en una red principalmente para operaciones de gobierno.

Aprovechando que para ese entonces los ISP (Internet Service Provider) ya ofrecían un mejor servicio, cada institución contrató el que más le convenía. (Furlán, 2007)

**4. Red científica/ académica.** El siguiente esfuerzo por una red científica/académica fue en 2002 en que se dio la iniciativa para el proyecto CAESAR (Conectando a todos los investigadores Europeos y Sudamericanos) que posteriormente se convirtió en ALICE (América Latina Interconectada con Europa). El propósito era crear una red “de alta velocidad para la investigación y educación” (Furlán, 2007)

El 80% del financiamiento se recibió de la Comunidad Europea y el otro 20% de los países latinoamericanos participantes. Para coordinar las redes nacionales se creó CLARA (Asociación Civil Coordinadora Latino Americana de Redes Avanzadas) con sede en Montevideo, Uruguay. (Furlán, 2007)

“Una condición para poder participar en el proyecto ALICE es que cada país tenga una red nacional con personería jurídica propia. Para cumplir con este requerimiento, en Guatemala se convocó a representantes de las diez universidades existentes. Seis de estas formaron el comité de creación de la Red Avanzada Guatemalteca para la Investigación y Educación (RAGIE), que quedó constituida como Asociación Civil, en febrero del 2004 con los siguientes seis miembros:” (Furlán, 2007)

- Universidad de San Carlos de Guatemala
- Universidad del Valle de Guatemala
- Universidad Francisco Marroquín
- Universidad Galileo
- Universidad Mariano Gálvez
- Universidad Rafael Landívar

Los representantes eran:

- Ing. Luis Vettorazzi, USAC
- Ing. Luis R. Furlán, UVG
- Ing. Juan Carlos López, UFM
- Ing. Rocael Hernández, UG

- Ing. Alvaro Torres, UMG
- Ing. Mario E. Sosa, URL

Además estuvieron como observadores:

- Universidad del Istmo
- Universidad Mesoamericana

(Furlán, 2007)

#### **D. Internet Comercial**

**1. Mayapaq.** Por el lado comercial del internet, hay que contextualizarse nuevamente en el papel que tenía Guatel. En Guatemala, el monopolio de las comunicaciones dependió de Guatel desde 1971. Esto significa que todo el acceso a redes internacionales y nacionales debía ser autorizada por ellos.

En 1989, Guatel adquirió una red de datos X.25 llamada Mayapaq, a través de esta, Guatel conectó a todas sus agencias a nivel departamental. Esta estaba conectada a la red de Costa Rica llamada Racsapac por un enlace X.75. RACSA (Radiográfica Costarricense, S.A.) le ofrecía también acceso a los otros países de Centroamérica por lo que fue Racsapac la primera red de datos a nivel centroamericano. Mayapaq tenía también una conexión X.75 a Accunet (AT&T), TRT, y SprintNet. (Pasch, 1997) Es importante notar el papel que tenía Costa Rica en las comunicaciones a nivel centroamericano puesto que fue el país que inicialmente proveyó a Guatemala el acceso a Internet.

**2. Correo electrónico.** En Guatemala se ofrecieron servicios para acceso a correo electrónico por medio de MCI Mail (Contactel), Mayamail (Telemail via Guatel), SprintMail (Telemail via Mundinet, Inprosera), Geonet (Citel), Easylink (AT&T), Delphi, Itinet, y Racsamail (Prodata). (Pasch, 1997) Sin embargo la demanda de servicio no fue mucha. Investigadores en Guatemala utilizaron BITNET para enviar correos puesto que para instituciones dedicadas a la investigación era gratis el servicio. (Pasch, 1997) Los correos electrónicos se miraban inicialmente a nivel de DOS (Disk Operating System) en la

caja de comando. El primer navegador que fue popular en el país fue Netscape a mediados de la década de los 90.

**3. La privatización de las telecomunicaciones.** Guatel tuvo el monopolio de las telecomunicaciones desde 1971. Los esfuerzos por la privatización de este servicio empezaron durante el gobierno de Vinicio Cerezo. En esa ocasión se subastaron concesiones para agregar 300,000 líneas nuevas de teléfono y para poder proveer servicio satelital. Sin embargo esta iniciativa se cortó durante la presidencia de Serrano Elías. (Pasch, 1997)

Durante el gobierno de Ramiro de León Carpio, hubo otra iniciativa para privatizar Fegua (Ferrocarriles de Guatemala) y Guatel. El Dr. Manuel Ayau, como coordinador del comité de privatización de gobierno señaló que Guatel no tenía la capacidad de satisfacer la demanda servicios. Argumentó a favor de la necesidad de 2 millones de líneas telefónicas nuevas y de servicios satelitales que requerían una inversión que Guatel era incapaz de hacer. (Pasch, 1997)

En 1994 el Dr. Ayau propuso vender Guatel distribuyendo 33% de sus acciones para inversores, 60% vendidos libremente a los votantes registrados y fuerzas militares, y 7% a los trabajadores de Guatel. Sin embargo por falta de apoyo, el comité se deshizo. (Pasch, 1997)

Fue durante el gobierno de Álvaro Arzú (1996-2000) que se privatizaron las telecomunicaciones, junto con la Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA) y Ferrocarriles de Guatemala (Fegua). Se elaboró una Ley de Telecomunicaciones que fue aprobada por el congreso el 17 de octubre de 1996. En esta se regulaba la privatización de los servicios de telefonía y los espectros de radio y estableció la Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT). (Bull, 2005:96)

Para poder realizar la venta de Guatel, se creó Telgua (Telecomunicaciones de Guatemala), empresa que poseía 85% de los activos de Guatel. Guatel se quedó administrando las comunicaciones del Estado y del área rural. En 1997 se anunció la intención de venta del 95% de las acciones de Telgua que estaban valoradas en 440 millones de dólares. (Bull, 2005: 97)

La subasta se hizo el 16 de diciembre de 1997. El requisito era que sólo podían participar operadores internacionales de comunicaciones. En esa ocasión no se vendió porque sólo hubo una oferta por parte de Telmex de 529.1 millones de dólares por el 95% de la empresa. (Dávila, 2010: 68)

En agosto de 1998 se volvió a hacer la subasta, en esta ocasión podían hacer oferta tanto entidades nacionales como internacionales. Los oferentes debían ofrecer un precio e indicar el porcentaje de la empresa que deseaban comprar. El 95% de Telgua fue comprada por más de 700 millones de dólares por Luca, Sociedad Anónima el 1 de septiembre de 1998. (Dávila, 2010: 70)

Durante el siguiente año, Telgua fue adquirida por Telmex que poco a poco fue comprando las acciones y quedándose con la compañía. "...el público consideró que el proceso que rodeó a la privatización se caracterizó por el fraude y falta de transparencia, y que benefició principalmente a la élite." (Bull, 2005: 100) El *Sindicato de Trabajadores de Guatel* (Stelgua) y *Sindicato 22 de febrero* también se opusieron fuertemente a la privatización. Sin embargo en determinado momento empezaron a cooperar con la administración que según señala Bull (2005: 246) es porque los líderes recibieron una recompensa personal y fueron incluidos dentro de los socios de Telgua.

**4. Los primeros ISP.** En 1995 sólo Guatel tenía los canales internacionales, entonces, cuando se hizo la red MayaNet (para las universidades), Guatel abrió dos enlaces con velocidad de 512 kb y conectaron su nodo. De este mismo nodo se le repartió a todas las universidades y a los primeros Proveedores de Servicio de Internet (ISP- Internet Service Provider). La salida era inicialmente sólo por medio de Guatel, ellos proporcionaban canales de 64kb, posteriormente 128kb, después 256 etc. (Entrevista con César Paíz, Guatemala, 5 de septiembre de 2014)

El primer Proveedor de Servicios de Internet comercial en Guatemala fue Cybernet que se lanzó el 6 de noviembre de 1995. Años atrás se había dado en Guatemala el caso de Telepuerto de Guatemala, perteneciente al Grupo Zeta. Este ganó una concesión para operar por medio de una estación terrestre hacia un satélite pero posteriormente fue

revocada, porque la única empresa que podía utilizar conexiones internacionales era Guatel. (Pasch, 1997)

El Grupo Zeta había hecho una inversión de más de un millón de dólares en montar el Telepuerto pero no podían operar y no tenían ni un sólo cliente, por lo que aprovecharon la iniciativa de Cybernet, proveyéndoles el enlace internacional. Se hizo una interconexión a través de fibra óptica del Telepuerto a sus oficinas pero todavía restaba conectar la red pública de teléfonos con la red satelital. (Entrevista con Jorge Figueroa, Guatemala, 16 de septiembre de 2014)

Contaban con 8 líneas de teléfono e hicieron la solicitud de 50 líneas más. Las líneas podían tardar entre 18 a 24 meses en ser instaladas. Sin embargo estas fueron aprobadas 45 días después, y cuando se instalaron, se solicitaron 200 líneas más. Con todo listo empezaron a comercializar el 6 de noviembre de 1995. (Entrevista con Jorge Figueroa, Guatemala, 16 de septiembre de 2014)

Siendo un servicio nuevo, en los primeros 90 días de operación no existió un reglamento para el servicio de internet. Con la introducción de Mayapaq se empezó a definir una reglamentación para proveer servicio. Guatel funcionaba como proveedor pero no para usuarios finales sino para ISP como lo fue Cybernet, OSI, etc. Es importante notar que las computadoras no venían listas para conectarse a internet sino que había que instalarles los drivers, y los Modems necesarios para hacerlo, no fue sino hasta años después que estas venían ya con la capacidad de entrar a internet inmediatamente.

Previo al lanzamiento de Cybernet, había otras empresas que tenían la capacidad e intención de proveer internet pero la legislación no se lo permitía. Por ejemplo OSI (Ohio Scientific Inc) que había hecho pruebas en junio de 1995 pero en esa ocasión sólo Cybernet tuvo permiso de operar. Se hizo entonces una asociación en la Cámara de Comercio con el nombre de *Asociación de Proveedores de Internet* aunque ninguno podía proveerlo. Ellos hicieron un grupo de presión política a través del que lograron lanzar su servicio ya e 1996, 5 meses después del lanzamiento de Cybernet.

Durante este periodo la experiencia del usuario era muy diferente a lo que se conoce hoy en día. La velocidad de la conexión dependía de la estática de la línea. La

interconexión se tardaba en establecerse entre 1 y 2 minutos y si la línea tenía mucho ruido, había que volver a iniciar. Además si se recibía una llamada se perdía la conexión por lo que había que tener una línea dedicada para conectarse o correr el riesgo de ser desconectado cada vez que se recibía una llamada. Por lo tanto la experiencia del usuario con el Internet no era satisfactoria. (Entrevista con Willy Paíz, Guatemala, 11 de noviembre de 2014)

**5. Conexión a Internet sin Costo.** Durante los primeros años, los ISP cobraban aparte por la llamada telefónica y por el servicio de Internet. El ISP contaba con un rack de modems para recibir las llamadas de los clientes y poder hacer la interconexión al internet. El usuario debía tener en su casa un modem y una línea telefónica por medio de la cual hacía el *dial-up*. Entonces el pago era por la llamada aparte de la mensualidad que se le daba al proveedor. (Entrevista con Willy Paíz, Guatemala, 11 de noviembre de 2014)

Willy Paíz, entonces Director de Sistemas de Información para Centroamérica de Millicom (Tigo) encontró que cobrar por la interconexión era suficiente negocio. Según la Ley General de Telecomunicaciones, las Compañías de Telecomunicaciones (TelCos) deben pagar por terminar tráfico en otras redes. Esto es conocido como costo de terminación local. En ese entonces la mayor parte de teléfonos residenciales eran de Telgua, por lo que si Tigo recibía una llamada de Telgua, recibiría un centavo y medio de dólar por minuto. Esto podía pagar los costos de la conexión a Internet y permitía que el usuario tuviera "Internet gratis".

A raíz de esto, se introdujo la campaña de AmigoNet. Esta promovía el internet gratis y cobraba únicamente por la llamada telefónica. (Entrevista con Willy Paíz, Guatemala, 11 de noviembre de 2014) La consecuencia fue que muchos ISPs no pudieron competir y empezaron a quebrar, o ser absorbidos por empresas más grandes. Básicamente los que se quedaron con la distribución del Internet fueron las TelCos.

**6. Crecimiento y comercialización del internet.** Lo que impedía que la gente se conectara al internet eran tres cosas: la tarifa telefónica, la tarifa mensual que se debía pagar al proveedor de internet y el acceso a las computadoras. (Entrevista con Willy Paíz,

Guatemala, 11 de noviembre de 2014) Aunque se habían popularizado con la introducción de la computadora personal, todavía no podían ser adquiridas por todos.

Se trajeron computadoras más baratas de 1000 dólares. Para ese entonces el precio promedio para adquirir una computadora era de \$. 1,500 y había que adicionarle la adquisición de un modem. La campaña promovía que aquel que compraba una computadora por cuotas y se conectaba más de 60 horas al mes al internet, no pagaba su cuota mensual de computadora. (Entrevista con Willy Paíz, Guatemala, 11 de noviembre de 2014)

La computadora y el internet se estaban transformando rápidamente en lo que conocemos hoy en día por lo que el siguiente paso fue educar a la sociedad sobre la cambiante tecnología. Se iniciaron campañas publicitarias por parte de las TelCos a través de prensa, mupis, brochures etc. sobre cómo conectarse y cuáles eran sus ventajas. La introducción del internet a la sociedad tuvo un largo proceso pero a través de campañas como ésta, se fue popularizando y hubo una explosión en la parte del dial-up en 1999. Los usuarios en Guatemala aumentaron de aproximadamente 60,000 a 200,000 en 6 meses. (Entrevista con Willy Paíz, Guatemala, 11 de noviembre de 2014)

**7. Fibra óptica.** El uso masivo de fibra óptica en Guatemala empezó a partir de la privatización de Guatel en 1998. Anterior a esto, en el mercado estaba únicamente Comcel (Actualmente bajo la marca *Tigo*) para telefonía celular y Guatel (luego convertida a Telgua) para telefonía fija. Posteriormente con la entrada de PCS Digital (del grupo América Móvil, actualmente bajo la marca Claro) y Telefónica, creció el mercado y aumentó exponencialmente la cantidad de usuarios. Cada TelCo instaló su propio servicio de fibra óptica para poder interconectar empresas y sus radio bases alrededor de todo el país.

La fibra óptica tiene la ventaja de una conexión más rápida en comparación con una conexión vía dial-up o satelital disponible en esa época. En el caso del dial-up, el tiempo para contestar era entre 700-900 milisegundos mientras que con fibra óptica se reducía a 45-200 ms. (Entrevista con Willy Paíz, Guatemala, 11 de noviembre de 2014) Esto, al momento de ir un banco se convierte en algo significativo. Dial-up suponía un tiempo

mayor de espera y por lo tanto de hacer cola. Si había alguna falla en el modem, la comunicación con otros bancos debía ser por una llamada. La fibra óptica garantizaba una mayor velocidad y confiabilidad para acceder a la información a distancia.

En sus inicios la fibra óptica se utilizaba para transportar comunicaciones de voz y algunas otras aplicaciones como datos y video, siendo así que un enlace de 34 mbps (megabits por segundo) podía transportar 480 comunicaciones simultáneas de voz. La fibra óptica ha ido evolucionando y en la actualidad presenta oportunidad para prestar más servicios. Un ejemplo son los sistemas *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) que funcionan sobre fibra óptica, de los cuales existen sistemas comerciales en servicio de 10 hasta 400 Gbps. Con esto la capacidad de comunicación por fibra ha aumentado de forma abrupta y se transporta en una misma fibra: voz, datos y video que se traduce en aplicaciones como sistemas celulares, video IP, Cloud Computing y servicios Machine to Machine, etc. (Ciena, s.f).

También existen los sistemas pasivos que responden a la tecnología Gigabit Passive Optical Network (GPON) los cuales son ideales para cortas distancias para accesos de múltiples tecnologías como voz, video para vigilancia, accesos para clientes comerciales o residenciales. Esta tecnología comprende los diferentes tipos de acceso por fibra (fibra a hogar, oficina, etc.) pero lo importante es que se consideran accesos de última milla (para llegar hasta el cliente) de hasta 10 Gbps (Harboe y Souza, 2013: 996)

Se prevé que la cantidad de usuarios siga creciendo debido a las múltiples aplicaciones que demandan datos y a las tendencias para su utilización de estar siempre conectados. El *Visual Networking Index* (VNI) de Cisco que predice que del 2014 al 2019 el consumo de datos a nivel mundial se va a multiplicar por 10 (Cisco, 2015) Debido a esto, las redes de fibra óptica de última milla, así como las redes de transporte metropolitano y de larga distancia (DWDM) también crecerán de forma exponencial.

**Línea del tiempo: Historia del internet en Guatemala en relación al ámbito internacional**

**G u a t e m a l a**

**1960**

**1969** Primer mensaje a través de ARPANET: "lo" intentando escribir "log".  
Se instalan los primeros cuatro nodos de lo que sería más adelante el Internet

**1970**

**1972** Primeros programas para correo electrónico. Se introduce el uso de "@"  
**1973** Primera conexión Internacional con *University of London* (Londres) y **NORSAR** (Noruega)

**1980**

**1983** Se introduce el *Domain Name System* (DNS) y los dominios: .edu, .gov, .com, .mil, .org, .net, .int.  
**1984** Primer dominio registrado: *symbolic.com*  
**1989** El internet llega a 100,000 servidores. Se funda McAfee y se introduce el antivirus gratis

**1990**

**2006** 92 millones de sitios web registrados

**2000**

**2014** más de 3 mil millones de usuarios del Internet

**2010**

**2020**

**1985** Acceso en Línea a Bases de Datos  
**1989** Se implementa Mayapaq a nivel departamental

**1990** Conexión del Ing. Furlán desde la UVG al Internet. Primera conexión desde Guatemala.  
**1992** Se le otorga a la UVG la administración del dominio .gt  
Se crea el FONACyT  
**1995** Se lanza la Red Académica Mayanet  
Noviembre se lanza el primer ISP en Guatemala, Cybernet  
**1998** Universidades se retiran de Mayanet  
**1998** Septiembre Venta de Telgua a Luca S.A.

**2004** RAGIE para participar en ALICE  
**2006** Acuerdo formal entre UVG e Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) para administrar el dominio .gt

**2014**  
2,885,475 usuarios de internet en Guatemala (19.7% de la población)

**I n t e r n a c i o n a l**

4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
<p>1. Produkt Produktionskosten</p> <p>2. Material Materialkosten</p> <p>3. Personal Personalkosten</p> <p>4. Energie Energiekosten</p> <p>5. Abschreibung Abschreibungskosten</p> <p>6. Sonstige Sonstige Kosten</p> <p>7. Gemeinkosten Gemeinkosten</p> <p>8. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p> <p>9. Variable Gemeinkosten Variable Gemeinkosten</p> <p>10. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p>	<p>1. Produkt Produktionskosten</p> <p>2. Material Materialkosten</p> <p>3. Personal Personalkosten</p> <p>4. Energie Energiekosten</p> <p>5. Abschreibung Abschreibungskosten</p> <p>6. Sonstige Sonstige Kosten</p> <p>7. Gemeinkosten Gemeinkosten</p> <p>8. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p> <p>9. Variable Gemeinkosten Variable Gemeinkosten</p> <p>10. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p>	<p>1. Produkt Produktionskosten</p> <p>2. Material Materialkosten</p> <p>3. Personal Personalkosten</p> <p>4. Energie Energiekosten</p> <p>5. Abschreibung Abschreibungskosten</p> <p>6. Sonstige Sonstige Kosten</p> <p>7. Gemeinkosten Gemeinkosten</p> <p>8. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p> <p>9. Variable Gemeinkosten Variable Gemeinkosten</p> <p>10. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p>	<p>1. Produkt Produktionskosten</p> <p>2. Material Materialkosten</p> <p>3. Personal Personalkosten</p> <p>4. Energie Energiekosten</p> <p>5. Abschreibung Abschreibungskosten</p> <p>6. Sonstige Sonstige Kosten</p> <p>7. Gemeinkosten Gemeinkosten</p> <p>8. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p> <p>9. Variable Gemeinkosten Variable Gemeinkosten</p> <p>10. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p>	<p>1. Produkt Produktionskosten</p> <p>2. Material Materialkosten</p> <p>3. Personal Personalkosten</p> <p>4. Energie Energiekosten</p> <p>5. Abschreibung Abschreibungskosten</p> <p>6. Sonstige Sonstige Kosten</p> <p>7. Gemeinkosten Gemeinkosten</p> <p>8. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p> <p>9. Variable Gemeinkosten Variable Gemeinkosten</p> <p>10. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p>	<p>1. Produkt Produktionskosten</p> <p>2. Material Materialkosten</p> <p>3. Personal Personalkosten</p> <p>4. Energie Energiekosten</p> <p>5. Abschreibung Abschreibungskosten</p> <p>6. Sonstige Sonstige Kosten</p> <p>7. Gemeinkosten Gemeinkosten</p> <p>8. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p> <p>9. Variable Gemeinkosten Variable Gemeinkosten</p> <p>10. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p>	<p>1. Produkt Produktionskosten</p> <p>2. Material Materialkosten</p> <p>3. Personal Personalkosten</p> <p>4. Energie Energiekosten</p> <p>5. Abschreibung Abschreibungskosten</p> <p>6. Sonstige Sonstige Kosten</p> <p>7. Gemeinkosten Gemeinkosten</p> <p>8. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p> <p>9. Variable Gemeinkosten Variable Gemeinkosten</p> <p>10. Fixe Gemeinkosten Fixe Gemeinkosten</p>

## V. Tendencias actuales en la computación y el uso de internet en Guatemala

A continuación se hará referencia a la sociedad de información, el proceso de globalización, y la revolución tecnológica, para contextualizar la situación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en Guatemala. Manuel Castells (1997) desarrolla el tema en un libro *La Sociedad Red*, que permite contextualizar la revolución tecnológica en un sistema económico global y comprender mejor cómo se ha desarrollado la tecnología y el papel que juega en la realidad actual.

Según Castells (1997:37) la revolución tecnológica actual se originó en un periodo de reestructuración global del capitalismo (década de 1970) que termina transformando este sistema económico en uno capitalista/informacional. Este sistema tiene variaciones en los diferentes países según su contexto histórico, cultural, institucional y su relación con el capitalismo global. El sistema económico informacional es en el que la generación de información está ligada a los sistemas de producción y economía. La información es materia prima en este sistema, de modo que el que genera la información, tiene poder.

Mejor expresado en la siguiente cita «En el último cuarto del siglo XX surgió una nueva economía a escala mundial. La denomino informacional, global y conectada en redes para identificar sus rasgos fundamentales y distintivos, y para destacar que están entrelazados. Es *informacional* porque la productividad y competitividad de las unidades o agentes de esta economía (ya sean empresas, regiones o naciones) dependen fundamentalmente de su capacidad para generar, procesar y aplicar con eficacia la información basada en el conocimiento..... Está conectada *en red* porque, en las nuevas condiciones históricas, la productividad se genera y la competencia se desarrolla en una red global de interacción entre redes empresariales. La nueva economía ha surgido en el último cuarto del siglo XX porque la revolución de la tecnología de la información proporcionó la base material indispensable para su constitución. » (Castells, 1997: 121)

La revolución tecnológica influye fuertemente en la creación del sistema informacional/capitalista. Castells (1997) la compara nada menos que con la revolución industrial del siglo XVIII. «La tecnología de la información es a esta revolución lo que las nuevas fuentes de energía fueron a las sucesivas revoluciones industriales, de la máquina de

vapor a los combustibles fósiles e incluso a la energía nuclear, ya que la generación y distribución de energía fue el elemento clave subyacente en la sociedad industrial. » (Castells, 1997: 67) La economía informacional es similar a la industrial, pero la principal diferencia es que la informacional es internacional, mientras que la industrial es aislada. La economía informacional contribuye a la creación de una economía global. «.. la economía global cuyos componentes nucleares tienen la capacidad institucional, organizativa y tecnológica de funcionar como una unidad en tiempo real, o en un tiempo establecido, a escala planetaria» (Castells, 1997: 141)

Una característica importante de la revolución tecnológica es que no sólo representan posibilidades de aplicación sino también de desarrollo. Eso quiere decir que el usuario puede aportar y ser también creador. Por lo tanto el control de la tecnología como es el caso del internet, la moldea el que la utiliza. En los siguientes capítulos de este trabajo se observan ejemplos de cómo los usuarios moldean el uso del internet a través del desarrollo de nuevas aplicaciones.

La tecnología no determina la sociedad, sino en vía contraria. «Lo que pensamos y cómo pensamos queda expresado en bienes, servicios, producción material e intelectual, ya sea alimento, refugio, sistemas de transporte y comunicación, ordenadores, misiles, salud, educación o imágenes. » (Castells, 1997: 62)

Según Castells, las tecnologías de la información se han extendido a una velocidad acelerada de 1970 a mediados de 1990. La intención de este fenómeno es la aplicación para enlazar el mundo a través de la tecnología. En Guatemala se observa como la introducción de la computación se hizo en la década de los 60, en un ambiente reducido. Sin embargo a partir de la década de 1970, con la introducción de las minicomputadoras y la accesibilidad de precios, empieza a haber un crecimiento exponencial, al que se le suma la introducción del internet y las nuevas tecnologías que llegan hasta la actualidad.

Actualmente los sistemas de información integran conocimiento de diversos campos tecnológicos que permiten que estos vayan evolucionando. «Si bien la reproducción del cerebro humano con sus miles de millones de circuitos e insuperable capacidad de

recombinación, es estricta ciencia ficción, los límites de la capacidad de información de los ordenadores se sobrepasan cada mes». (Castells, 1997: 108)

Otra característica que identifica la revolución tecnológica es que los grupos sociales y todos los territorios están conectados en un nuevo sistema tecnológico. En el caso de Guatemala es cierto para una minoría de la población, con más acceso a recursos y oportunidades. Además en el contexto de la economía informacional, Guatemala queda rezagada. Como señala Castells (1997: 65) el ascenso histórico de Occidente se limita a Estados Unidos, y otras naciones europeas que fueron ayudadas por su superioridad tecnológica lograda en las revoluciones industriales. Se concentró principalmente en Estados Unidos, utilizando los descubrimientos científicos de Inglaterra, Francia, Alemania y Japón. En estos casos el estado jugó un papel importante en la estimulación para la innovación tecnológica y el desarrollo de mercados.

La revolución tecnológica ha tenido un impacto en todos los aspectos de la cultura. El crecimiento y la innovación han dado lugar a nuevas tecnologías que se configuran en la sociedad guatemalteca de distintas formas. En los siguientes capítulos se examinan las nuevas tecnologías que han tenido lugar dentro del marco de esta revolución que tienen un impacto en Guatemala. A raíz del potencial e incidencia de las tecnologías de información, se han desarrollado propuestas que las involucran para alcanzar determinados objetivos.

En el presente trabajo se examinan los Objetivos del Milenio 2015 (ODM) y de qué forma las TIC representan oportunidades y desafíos para la realización de los mismos. Pareciera que en el contexto de la "información global" Guatemala queda excluida al no ser un productor de información salvo en algunos contextos privilegiados de la sociedad. Esto divide a Guatemala en dos: los que participan de la era de la información y los que quedan excluidos en un contexto de desigualdad. Esto limita el impacto que pueden tener en el país.

### **A. Cloud Computing**

Posterior a la fibra óptica, la conectividad sigue creciendo en un proceso que continua en la actualidad a través del *Cloud Computing* conocido también como servicio de Nube. El concepto se refiere a almacenar y procesar información que está guardada en

servidores localizados en otro lugar. Esta tecnología tiene la característica que el cliente pagará únicamente lo que está utilizando por lo que no se corre el riesgo de tener poca o de sobrecapacidad. (Entrevista con Willy Paiz, Guatemala, 11 de noviembre de 2014)

La utilización del servicio de *cloud computing* presenta también cierto riesgo. Los servidores de este servicio son generalmente objetivo de ataques cibernéticos, que no sólo obtienen información de un cliente, sino de miles de ellos. La seguridad informática es de suma importancia para este tipo de tecnología, así como otras medidas que puedan garantizar la privacidad del cliente. Por un lado benefician al usuario en el sentido de la comodidad, con un servicio *cloud* no es necesario invertir en hardware de almacenamiento. Pero por otro lado, para acceder a la información se crea una dependencia del acceso a internet y la disponibilidad de servidores.

## **B. Nomadic Computing**

En la actualidad el acceso a la red se puede hacer de cualquier parte a una buena velocidad. Kleinrock (2008) se refiere a este proceso como *Nomadic Computing*, en español Computación Nómada. Un usuario puede tener la misma experiencia de internet en su casa, que en cualquier otro lugar utilizando cualquier equipo de comunicación. Estos se han vuelto inteligentes, al igual que las redes. Al entrar a una habitación con conexión Wifi, la red detecta la presencia del equipo electrónico con el que cuenta una persona. (Kleinrock, 2008: 15) No importa a dónde o con qué aparato se intente conectar, el usuario va a tener conectividad en todas partes. Es una tendencia que requiere la infraestructura adecuada (acceso a Wifi, internet móvil, etc.)

## **C. IPv6**

A través del *Internet Protocol (IP)* se le da a cada aparato conectado al internet una dirección de IP. La primera versión que se implementó fue Internet Protocol version 4 (IPv4) a inicios de la década de los 80. Esta proporciona direcciones de IP en formato de 32 bits, por lo que tiene una capacidad máxima de direcciones de 4.3 billones. Con el crecimiento explosivo en el uso de internet en las últimas dos décadas, IPv4 empezó a agotar las direcciones de IP disponibles. (Cisco, 2011: 60)

Por ese motivo se creó el protocolo IPv6 (Internet Protocol version 6) que tiene una capacidad para direcciones IP de  $3.4 \times 10^{38}$  en formato de 128 bits. De modo que la tendencia actual es la transición a IPv6, que responde a la demanda creciente de direcciones de IP. Se prevé que ambos protocolos coexistan por un tiempo pero la transición al nuevo protocolo es una necesidad de carácter global. (Cisco, 2011: 60)

IPv4 e IPv6 son incompatibles entre sí, por lo tanto si un país cuenta con IPv6 y otro no, será imposible la comunicación. Eventualmente todo dispositivo deberá trasladarse a IPv6 para que el Internet siga creciendo. Según Alejandro Acosta (2014), ingeniero de innovación y desarrollo del LACNIC (Registro de Direcciones de Internet para América Latina y Caribe), hay países en la región de Latino América y el Caribe como Perú que ha llegado a un porcentaje adopción de IPv6 de 9%. Por el otro lado señala que los países menos avanzados son los centroamericanos.

Para impulsar el desarrollo de IPv6 es necesario involucrar a diferentes sectores en el país: gobierno, ISP, los usuarios y las universidades para ayudar a concientizar sobre su importancia. En Guatemala, la única empresa que lo está implementando es Tigo Guatemala. (LACNIC, 2014) Por otro lado, las universidades y miembros de RAGIE tienen acceso a IPv6 a través de las redes avanzadas.

#### **D. Big Data**

El término *Big Data* hace referencia a la tendencia a nivel mundial de la existencia masiva de información. Se le describe con las siguientes tres características: alto volumen, alta velocidad y gran variedad de información. Para la mayoría de organizaciones, la información que poseen se duplica en un periodo de entre 18-24 meses. Esto significa que el 90% de la información en el mundo, ha sido creada en los últimos dos años. La cantidad de información no permite métodos de análisis tradicionales por lo que uno de los retos actuales es crear sistemas de análisis que permitan generar valores con utilidad para el mercado a partir del *big data*. (Zheng *et al*, 2013: 403)

Cada vez que un usuario realiza una acción en internet como enviar un correo, escribir en un blog o comprar en un sitio web, se están generando más datos que pueden utilizarse. El valor de *big data* está en el análisis que se puede hacer de la información que

permite identificar riesgos, optimizar costos, ayudar a la toma de decisiones, mejorar el rendimiento de los sistemas, evaluar la calidad del servicio, etc. El análisis de *big data* se puede hacer a través de software desarrollado específicamente con ese propósito o en plataformas como *Big Query* de Google que permite identificar oportunidades en el mercado. (Zheng *et al*, 2013: 407)

Es una tendencia importante en la actualidad porque revela el valor de la información que generan las acciones de millones de usuarios en el internet al día. Es de especial importancia para las industrias y el comercio. Por otro lado permite visualizar la relevancia que ha adquirido el internet en nuestra sociedad.

### **E. Convergencia**

En la actualidad la tecnología tiene la tendencia de converger en un sólo aparato, una gran cantidad de funciones. Los *Smartphones* (Teléfonos Inteligentes) reúnen todas las funciones que anteriormente hacían varios aparatos. Una persona necesitaba equipo para diferentes aplicaciones: un teléfono, radiolocalizadores (*beepers*) para mensajes, un equipo para email, acceso a internet, escuchar música, jugar videojuegos, *Global Positioning System* (GPS), calculadora, reloj, calendario, micrófono, etc. Un teléfono celular ahora es capaz de cumplir con todas estas funciones, siendo un ejemplo de convergencia.

Kleinrock (2008:16) hace referencia a cómo cada industria ve el teléfono como una oportunidad para diferentes aplicaciones en industrias como los juegos, la música, la televisión, etc. Han surgido industrias multimillonarias de este proceso como los tonos de llamada, apuestas, música y deportes. La capacidad de procesamiento que tenían las computadoras mainframes en los 60, que necesitaban cuartos enteros para operar, lo puede contener ahora un *Smartphone* en la palma de la mano. Las computadoras ya no son lo que eran tradicionalmente, si no se han convertido en máquinas de uso diario, con multifuncionalidad.

### **F. Creación de Contenido Local**

Según Willy Paíz (Entrevista 11 de Noviembre de 2014) lo importante en la actualidad con el internet es crear contenidos locales en Guatemala. La mayor parte del

contenido al que se accede por internet es internacional. Es necesario aprovechar las posibilidades infinitas de crear aplicaciones y servicios basados en la localización del usuario. Esto permite ver en el teléfono lugares dónde comer, donde hospedarse, qué ruta tomar para llegar más rápido a un destino, etc.

En Guatemala se desarrollan cada vez más aplicaciones locales que permiten al usuario acceder a contenido específico de nuestro país. Por ejemplo una aplicación que lanzó el Instituto Guatemalteco de Turismo (Inguat) en febrero de 2015 que permite la promoción de empresas turísticas locales. Este tiene como propósito facilitar la información sobre sitios turísticos, atractivos naturales, hospedaje, y otros en Tecpán. (*Prensa Libre*, 10 de febrero 2015: 26)

Aparte, existen otras aplicaciones como *Waze* que permite distribuir mejor el tráfico y llegar con más facilidad a un destino. *Waze* constituye un ejemplo interesante de *crowdsourcing* ya que recolecta información de los usuarios que están conectados para proveer un mejor servicio a otros. Los datos del tránsito que un individuo genera, permiten optimizar la ruta para otros. Existen otras aplicaciones que permiten a los guatemaltecos acceder a información local desde su celular son también parte del crecimiento de esta tendencia. Lo que moldea la navegación son las necesidades de los usuarios, por lo que en la medida que se siga creando contenido local, se traerá más ventajas para los guatemaltecos que tengan acceso.

## G. Web 2.0

Web 2.0 es un término que se utiliza para referirse a las tendencias que surgieron en el uso de la web después de sus inicios (Web 1.0). Web 1.0 se refiere a una navegación estática en que el usuario se limita a acceder a la información que está en la red. Con la segunda generación de la Web, el usuario se convierte en una parte esencial de la generación de información en la red. Esto significa que la web tiene un componente social ya que puede participar, conversar, interactuar con la comunidad y contribuir a la creación de información. (Constantinides y Fountain, 2008: 232)

Una de las características de la Web 2.0 es que está totalmente centrada en el usuario. El usuario no espera entrar a un sitio en que no tenga la capacidad de interactuar o

agregar. Por ejemplo el uso de redes sociales, que permiten que la creación de sitios personalizados por el usuario que permiten también la interacción con otros. Entre otras características se puede mencionar el uso de páginas diseñadas para compartir cierto tipo de contenido como los videos en *youtube*, la publicación de periódicos en línea, *podcasts*, *streams*. Los *forums* o foros, que permiten que se intercambien, discutan y aporten nuevas ideas y las aplicaciones en que el usuario puede agregar información y personalizar el contenido al que quiere acceder. (Constantinides y Fountain, 2008: 232) A pesar que no hay consenso entre los académicos sobre el significado del término, es observable que el uso de la red dio un cambio considerable en relación a como era en sus inicios.

#### **H. Internet de las cosas (Internet of Things, IoT)**

Se refiere a la tendencia que todos los objetos tengan la capacidad de conectarse al internet. Esto da lugar a la existencia de una red de "cosas" u objetos que puedan interactuar con otros. "El IoT está compuesto por máquinas inteligentes que interactúan y se comunican con otras máquinas, objetos, ambientes e infraestructuras." (Fell, 2014: 14) Como resultado se generan grandes volúmenes de información. A partir de esta, los sistemas inteligentes identifican patrones específicos en su uso y se ajustan para facilitar la vida del ser humano.

Los productos inteligentes incluyen una gran variedad de objetos, el usuario puede controlarlos generalmente por medio de un teléfono inteligente. Las máquinas inteligentes pueden ser: carros, sistemas de seguridad, sistemas de control de temperatura, teléfonos, sistemas de parqueo, cepillos de diente, relojes, calzado, sombrillas, etc. La cantidad de objetos que se conectan a la red, requieren de direcciones IP de modo que la transición al IPv6 es esencial para la existencia del IoT.

Un ejemplo interesante es el calzado inteligente que lanzó *Ducere Technologies*. Estos guían al usuario a su destino a través de vibraciones en el calzado. Este debe conectarse a un teléfono inteligente para recibir instrucciones, posteriormente el usuario es dirigido a su destino por su calzado. (Fell, 2014: 26-27)

Otro ejemplo es el cepillo de dientes inteligente *Kolibree*. Este identifica los patrones de limpieza del usuario, (incluyendo zonas que no se limpian) y genera reportes

que son enviados al teléfono. Estos pueden ser compartidos con el dentista para tener un mejor control de la higiene dental. (Fell, 2014: 24-25)

Un ejemplo más complejo que muestra la interoperabilidad de diversos objetos es el sistema de salud en China. Se utiliza IoT para proveer de un mejor servicio de salud. Se hace uso de sistemas inteligentes móviles, sensores médicos y comunicación a distancia para distribuir los datos de los pacientes a los diversos hospitales o doctores. Esto significa que la información de los pacientes está disponible en línea para médicos, aseguradoras, transporte de enfermos, etc. Las ambulancias se conectan por medio de GPS al Internet de las Cosas, los pacientes utilizan su tarjeta de identificación para que el sistema acceda a su historial médico, las medicinas son identificadas con código de barra, etc. El sistema de salud gira alrededor de conectar diversos objetos para hacer el tratamiento de pacientes más eficiente. (Xu *et al.* 2014: 1578)

Los anteriores son sólo algunos ejemplos, el Internet de las cosas presenta posibilidades para diversos ambientes en que varios objetos puedan operar al mismo tiempo y puedan facilitar la vida del ser humano.

que son esenciales para el desarrollo de la actividad humana y que se encuentran en el nivel más alto de la jerarquía de valores.

En segundo lugar, se debe tener en cuenta que los valores no son homogéneos, sino que se diferencian en su naturaleza y en su función. Así, los valores morales se refieren a la conducta humana y a la relación con los demás, mientras que los valores estéticos se refieren a la belleza y a la armonía. Los valores económicos se refieren a la riqueza y al bienestar material, y los valores políticos se refieren al poder y a la justicia social.

Por último, es importante tener en cuenta que los valores no son estáticos, sino que cambian con el tiempo y con el espacio. Esto se debe a que los valores están influenciados por las condiciones sociales, culturales y económicas de cada época y de cada lugar.

## VI. Beneficios y limitaciones del alcance del internet y la computación en Guatemala.

### A. Beneficios y oportunidades en Guatemala

En septiembre de año 2000, 189 países firmaron la Declaración del Milenio. A través de esta, los países que firmaron, adoptaron un compromiso para cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) antes de finalizar el año 2015. Los objetivos que se plantearon fueron:

- Erradicar la pobreza extrema y el hambre
- Lograr la enseñanza primaria universal
- Promover la igualdad de género y la autonomía de la mujer
- Reducir la mortalidad infantil
- Mejorar la salud materna
- Combatir el VIH/ Sida, paludismo y otras enfermedades
- Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente
- Fomentar una asociación mundial para el desarrollo

(PNUD; Objetivos de Desarrollo del Milenio en

<http://www.gt.undp.org/content/guatemala/es/home/mdgoverview.html>)

Según el Reporte de Desarrollo de Telecomunicaciones (2003), el objetivo 8 "Fomentar una asociación mundial para el desarrollo" supone también un medio para lograr los otros a través de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). "Las Tecnologías de Información y Comunicación pueden ayudar a aliviar la pobreza, mejorar el acceso a educación y salud, hacer los servicios de gobierno más accesibles..." (ITU, 2003: 71)

Se plantearon también 18 objetivos específicos, el último de estos dice que en cooperación con el sector privado debe hacer que los beneficios de las TIC sean accesibles a todos. A raíz de esto, *International Telecommunications Society* se encargó de establecer indicadores para poder medir este objetivo. Los tres indicadores son: cantidad de usuarios de teléfono por cada 100 habitantes, computadoras personales por cada 100 habitantes y usuarios de internet por cada 100 habitantes.

Los ODM en relación al desarrollo de las TIC se trataron en otra conferencia. Esta fue *World Summit on the Information Society* (WSIS) que se llevó a cabo en dos fases, 2003 en Ginebra y 2005 en Túnez. Basados en el principio que las TIC se pueden aplicar para lograr los Objetivos del Milenio, se estableció un plan de acción en que se detallan 10 objetivos específicos para mejorar la conectividad a nivel mundial. En este documento se hace referencia a la existencia de un Brecha Digital (*Digital Divide*). El término se refiere a las limitaciones en el acceso a las TIC como un producto de la desigualdad social y económica. La división se observa a nivel internacional y de forma interna en los países.

Para terminar junto con los Objetivos del Milenio, se estableció que este plan de acción se terminaría en 2015. Los 10 objetivos son:

- Conectar todas las aldeas con TIC y establecer puntos de acceso para todas las comunidades
- Conectar todas las universidades, escuelas, colegios de secundaria y primaria con TIC
- Conectar los centros de investigación y ciencia con TIC
- Conectar las bibliotecas públicas, centros culturales, museos, oficinas de correo, y archivos con TIC
- Conectar todos los centros de salud y hospitales con TIC
- Conectar todos los centros de gobierno, establecer correos electrónicos y sitios web
- Adaptar el currículo de primaria y secundaria para hacer frente a los retos de la Sociedad de Información, tomando en cuenta circunstancias nacionales.
- Garantizar que toda la población a nivel mundial tenga acceso a radio y televisión
- Fomentar el desarrollo de contenido y establecer las condiciones para facilitar la presencia del internet en todo el mundo en todos los idiomas
- Garantizar que más de la mitad de los habitantes del mundo tengan acceso a las TIC

(WSIS, 2003)

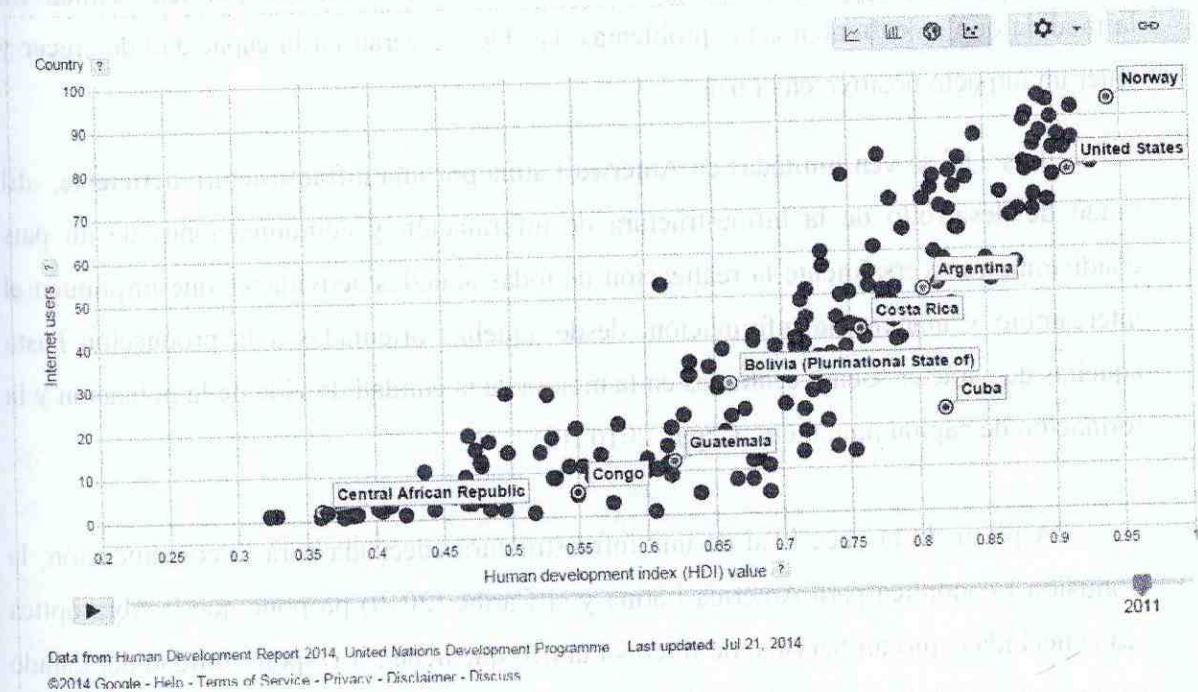
Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) tienen muchos beneficios y oportunidades de crecer en Guatemala en la medida en que tengan alcance a más porcentaje

de la población. Sin embargo en el país su impacto y la capacidad para cumplir los 10 objetivos se ve limitada por varios factores que se examinarán a continuación.

En 2010, el porcentaje de la población guatemalteca con acceso a internet era 10.5%. En 2013 este dato había aumentado a 19.7% lo que se traduce a 2,885,475 millones de usuarios. (Internet World Stats) El crecimiento en porcentaje es considerable en relación a los años anteriores, sin embargo hay que notar que el 81.3% sigue sin poder acceder.

En la Gráfica 1 se observa la relación entre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el porcentaje de usuarios de Internet. La tendencia es que mientras más alto es el IDH de un país (eje x), mayor el porcentaje de usuarios que tienen acceso a Internet (eje y). De modo que se puede considerar el acceso a Internet como un indicador calidad de vida. Se observa que Noruega, un país con IDH superior a 0.9, tiene un porcentaje de acceso a la Internet superior a 90%. En la gráfica se observa que todos los países con un IDH superior a 0.8 (a excepción de Cuba) tienen un porcentaje de acceso superior a 50% de la población.

Gráfica 1 - Relación entre el índice de desarrollo humano y acceso a internet- Información del reporte de Desarrollo Humano 2014, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



(Fuente: Public Data Explorer en <http://hdr.undp.org/en/data>)

En la gráfica se observa a Guatemala con un IDH de 0.62 y un porcentaje de acceso de Internet de 12.3 con datos del año 2011. El IDH revela una deficiencia en cuanto a educación, salud y distribución de la riqueza. De modo que en la medida que se invierta en la calidad de vida de las personas, va a aumentar el acceso a internet en el país y los beneficios que pueden venir del acceso a esta tecnología.

Los índices de acceso a las TIC funcionan también como un indicador de desigualdad y permiten visualizar las limitaciones que hay en Guatemala. En el informe "¿Un país de oportunidades para la juventud?" (PNUD, 2012: 103) se detalla el uso de la computadora e internet en jóvenes por categorías de sexo, etnicidad, área, estrato y nivel educativo. El no-indígena sabe usar más la computadora que el indígena, el del área urbana más que el área rural, el estrato social alto más que el del bajo, y el de nivel educativo superior más que el que no ha recibido educación.

La existencia de indicadores como estrato social, nivel de educación revelan por sí mismos una sociedad desigual, en que el impacto de tecnología se va a ver limitada. Una brecha en el acceso a las TIC basadas en la etnicidad y el área en que se habitan, muestran el perfil de un país con deficiencia en la estructura social, económica, política y étnica. En la medida que se enfrenten estos problemas, las TIC se verán en la capacidad de crecer y tener un impacto positivo en el país.

Las TIC se ven limitadas en América Latina por una infraestructura deficiente. «El grado de desarrollo de la infraestructura de información y comunicaciones de un país condiciona transversalmente la realización de todas aquellas actividades que impliquen el intercambio y manejo de información, desde aquellas orientadas a la producción hasta aquellas de carácter social, centradas en la mejora de la calidad de vida de la población y la formación de capital humano.» (Cepal, 2010: 12)

A partir de la necesidad de una infraestructura adecuada para la comunicación, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010) propone que la fibra óptica sea concebida como un Servicio de Interés Público que debe ser responsabilidad del Estado para garantizar el desarrollo. Sin embargo en Guatemala el proyecto de fibra óptica ha sido de carácter privado a modo de no estar enfocado al desarrollo sino al comercio. La tarifa

para la conexión es otra de las limitantes, sin embargo esta es producto de la falta de infraestructura. Según un cálculo realizado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), los países en que los ingresos son menores, son los que tienen las tarifas más altas. (Cepal, 2010)

Por otro lado hay que examinar la siguiente consideración «Con el internet se abren ciertos accesos pero no se democratiza la sociedad ni la cultura. Las tecnologías, si bien pueden mejorar las condiciones de vida haciéndolas más cómodas y confortables, no modifican las relaciones político-sociales a partir de las que se decide su uso.» (PNUD, 2012: 100) El acceso a Internet por sí sólo no "democratiza la sociedad" pero utilizado de manera adecuada puede ser una herramienta útil, así como se examinará más adelante.

El uso de las TIC se ha visto con duda al momento de implementarlo para alcanzar las Metas de Desarrollo del Milenio porque: «La falta de acceso a las TIC no es un problema primario de la pobreza cuando se compara con la desnutrición o falta de acceso a viviendas.» (World Bank Group, 2003: 11) Por esa razón, el uso de las tecnologías no se puede considerar únicamente como herramienta para desarrollo, sino también como un producto del mismo.

«Las TIC no pueden eliminar la necesidad de estabilidad política, de infraestructura, necesidades de salud básica, o una solución para todos los problemas de desarrollo. Pero la evidencia demuestra que las TIC son poderosas herramientas al ser utilizadas dentro de una estrategia general de desarrollo." (World Bank Group, 2003: 8) Las TIC serán útiles en la medida que puedan sacar provecho de las ventajas que atrae. "Esto requiere de políticas que creen los incentivos correctos y de instituciones que tengan la fuerza de implementar esas políticas.» (World Bank Group, 2003: 8)

Las TIC presentan también una serie de oportunidades que pueden aprovecharse para contrarrestar las limitaciones anteriormente mencionadas. En el documento de Plan de Acción del WSIS se dan a conocer los aspectos en que pueden beneficiar, los cuales se exploran a continuación. A través de estas tendencias se observan oportunidades para disminuir la brecha de desigualdad en el país. Sin embargo, antes de explotar los beneficios

que proveen las TIC, es necesario garantizar necesidades básicas como vivienda, acceso a comida, salud, etc. Se verá que las TIC pueden ser una fuerte herramienta para desarrollar la educación y la salud.

Hay que notar que el documento de la WSIS fue escrito en 2003, y 12 años después, sus propuestas siguen siendo válidas y se reafirmaron en el WSIS 2014. Aún así, en Guatemala se observa todavía una infraestructura que limita el crecimiento de la tecnología. A esto se le suman los problemas a nivel político, económico y social que no permiten que las TIC tengan el impacto para el cual tienen el potencial. A continuación los beneficios que se propusieron en el WSIS en el año 2003 y la forma en que se han configurado en Guatemala.

- **Gobierno electrónico (e-government):** El concepto se refiere a la utilización de las TIC para facilitar la divulgación de información pública, mejorar la interacción ciudadanos-gobierno y proveer servicios. Se puede implementar para demostrar la transparencia en la administración pública y mejorar los procesos democráticos. También para facilitar y promover las relaciones entre el gobierno y la población. Esto permite un proceso democrático más eficiente.

En Guatemala se observan en ese sentido sitios web como el del gobierno ([www.guatemala.gob.gt](http://www.guatemala.gob.gt).) o cuentas de twitter de figuras políticas, a través de las cuales se puede seguir lo que hacen. También se pueden seguir los proyectos de las municipalidades, y otras personalidades. El sitio web del gobierno es un ejemplo interesante puesto que permite al usuario ver videos, noticias, escuchar discursos presidenciales, leer documentos relacionados a las acciones del gobierno, acceder a información pública, etc.

El Gobierno de Guatemala también cuenta con la Comisión Presidencial de Transparencia y Gobierno Electrónico (COPRET) que forma parte del organismo ejecutivo. El propósito según el sitio web es "implementar las medidas que derivan de los Convenios Internacionales en materia de Transparencia, Gobierno Electrónico, Combate a la Corrupción y Gobierno Abierto." (<http://www.transparencia.gob.gt/quienes-somos-2>) El 2 de septiembre de 2013 se firmó un convenio entre la UVG y COPRET para otorgar a esta

última entidad la administración del dominio .gob.gt. A través de este se administran todos los sitios web de gobierno en el país.

El gobierno también cuenta con el sitio web [www.guatecompras.com.gt](http://www.guatecompras.com.gt) que es un esfuerzo por fomentar la transparencia en las compras públicas de Estado. GuateCompras es el nombre otorgado al Sistema de Información de Contrataciones y Adquisiciones del Estado bajo la administración del Ministerio de Finanzas. A través de este, se puede seguir el proceso de adquisición de bienes del Estado. Como parte del esfuerzo de establecer una administración electrónica en el país, también se introdujo el pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA), Impuesto Sobre la Renta (ISR) entre otros servicios a través de un portal electrónico.

Los servicios electrónicos de gobierno y de administración han aumentado recientemente. Sin embargo en relación a la efectividad de estos sitios hay que preguntarse si se promueve la interacción entre la población y el gobierno o si se está utilizando como propaganda política. Además, a pesar de los esfuerzos de transparencia a través de medios electrónicos siguen existiendo escándalos de corrupción. El gobierno electrónico presenta oportunidades de diálogo, interacción y discusión sobre temas que conciernen a Guatemala que no se están utilizando. Se puede promover este tipo de tecnologías como herramientas para fortalecer la democracia. Sin embargo, en ese sentido hay otra limitación notable. No se le puede llamar democracia si únicamente podría participar el 19.7% de la población que tiene acceso a internet. De modo que en Guatemala, el uso de este servicio se ve todavía limitado.

Las TIC pueden utilizarse también como un medio para facilitar el empoderamiento en materia política. «Las personas de escasos recursos carecen regularmente de los medios para expresar sus necesidades, aprender sobre los servicios públicos, y ejercer presión hacia los políticos para atender sus intereses y demandas.» (World Bank Group, 2003: 12) Las TIC permiten que la población pueda expresar sus demandas sin la necesidad de depender de algún medio periodístico. Esto puede ser especialmente útil para insertar a medios de comunicación masiva a comunidades que viven alejadas y tienen poca cobertura mediática.

Para medir la efectividad del gobierno electrónico se utiliza el Índice de Gobierno Electrónico (IGE) de las Naciones Unidas. El IGE es un número entre 0 y 1 que se calcula en base a tres cosas: servicios web de los gobiernos, infraestructura de telecomunicaciones, y capital humano. (Cepal, 2010: 24) En el 2014, Guatemala tuvo un IGE de 0.3160 siendo el número 133 a nivel mundial. Los servicios electrónicos de gobierno tuvieron un índice de 0.1496, la infraestructura de 0.2713 y el capital humano 0.5272. (Naciones Unidas, 2014: 200) El IGE de Guatemala es uno de los más bajos para América y el segundo más bajo de Centro América, sólo por encima de Nicaragua que tiene 0.2759. (Naciones Unidas, 2014: 207)

En América Latina todos los países tienen un portal electrónico, sin embargo la meta es prestar servicios en línea como lo son las transacciones. (Cepal, 2010: 27) También se quiere lograr que todos los gobiernos locales (municipalidades) tengan un sitio web. Sin embargo este es uno de los aspectos más atrasados del gobierno electrónico. Otro de los componentes que será esencial para los servicios electrónicos es la firma electrónica. En Guatemala existe desde el 2008 legislación para la regulación de la firma electrónica: Ley para el Reconocimiento de las Comunicaciones y Firmas Electrónicas Decreto Número 47-2008 y el Acuerdo Gubernativo 135-2009.

- **Negocios electrónicos (e-business):** En WSIS se hace referencia a esto como el uso de las TIC para el crecimiento del comercio y los negocios. Se resalta la necesidad de implementar modelos de negocios electrónicos por todos los países. Es también un incentivo para crear una alianza entre el sector público y privado para aumentar la inversión en la infraestructura para el crecimiento de las TIC. Básicamente este parámetro se guía bajo la premisa de que mientras más gente tenga acceso, más clientes habrá.

El internet se puede utilizar para generar y para buscar empleos. Esto estimula el crecimiento económico. Se observan en Guatemala plataformas para buscar y ofrecer empleos. En los sitios web se ven anuncios publicitarios y otras formas de promover negocios. De esta forma, sí se están utilizando las oportunidades que ofrecen las TIC para los negocios. Sin embargo su impacto está limitado por los factores vistos anteriormente, incluyendo el acceso a la educación y preparación para tener acceso a mejores empleos, el

conocimiento de estas tecnologías y el porcentaje de la población con capacidad de conectarse.

«En este sentido los gobiernos de América Latina y el Caribe se han comprometido a través del eLAC2010 a desarrollar acciones completas para la incorporación de las TIC en las empresas, especialmente las de menor tamaño.» (Cepal, 2010: 58) En el caso de Guatemala sería también importante incorporar a los artesanos en las diversas comunidades y promover a través de las TIC la posibilidad que los pobladores vendan productos únicos de su localidad y les hagan promoción. En la actualidad el acceso a internet se limita principalmente a la empresa mediana y grande, el ideal es incorporar a la empresa pequeña y micro en un mayor porcentaje.

- **Salud electrónica (e-health):** Se refiere a la divulgación de información, o brindar servicios médicos a distancia por medio de las TIC. Se busca promover la colaboración de todas las personas que trabajan en el área para brindar servicios de una forma confiable, segura, accesible y a tiempo para todas las personas. También fomenta la educación continua, investigación y divulgación de nueva información de una forma rápida.

Esta oportunidad se puede utilizar para facilitar el acceso a contenido sobre prevención de enfermedades. El Objetivo del Milenio 6 sobre la prevención del VIH/Sida y otras enfermedades, tienen una gran oportunidad de realizarse a través de las TIC. Además a través de la tecnología se puede monitorear y prevenir la expansión de enfermedades. Otra de las ventajas es fortalecer y expandir las iniciativas basadas en las TIC para proveer ayuda médica y humanitaria en casos de desastres o emergencias.

El Ministerio de Salud tiene un sitio web (<http://www.mspas.gob.gt/>) que tiene información completa y constituye un buen ejemplo de lo que es utilizar las TIC en el área de salud. Aun así el impacto se ve nuevamente limitado por el contexto guatemalteco y la deficiente infraestructura. Se pueden descargar formatos sobre cómo cuidar a un bebé, sin embargo las personas que posiblemente lo necesitan más, no tienen acceso. Se prestan muchos servicios que podrían tener un impacto significativo en áreas marginales en las que no se tiene acceso, por ejemplo: contacto en caso de abusos de autoridad, corrupción, etc.

- **Aprendizaje electrónico (e-education):** Se refiere a la utilización de los recursos de comunicación e información para facilitar la educación. Esto conlleva la implementación en currículos educativos, entrenamiento para maestros, administración institucional, para saber cómo aprovechar los recursos electrónicos. Se menciona en el documento de WSIS (2003) que se pueden desarrollar programas para erradicar el analfabetismo a través de las TIC. Sin embargo para esto se necesita nuevamente la infraestructura, porque sin ese componente, no hay suficiente alcance.

Entre otras posibilidades por este medio está la discusión, análisis, creación de información, acceso rápido a información confiable, enseñanza a distancia, etc. Se sugiere el uso de las TIC empoderar comunidades locales en las áreas rurales o marginales y promover así la creación de contenido local.

El potencial para la educación a través de las nuevas tecnologías es enorme pero será difícil aprovechar media vez sigan existiendo brechas de desigualdad. A partir de la importancia y el potencial que tiene la tecnología en la educación se ha incluido en el Currículo Nacional Base de nivel medio con el nombre de "tecnologías de la información y la comunicación". "Su descripción incluye el uso primario de las computadoras, Internet, la telefonía, los medios de comunicación masiva, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual." (PNUD; 2012: 105)

Esta iniciativa presenta también un reto puesto que garantizar la educación a través de las TIC demanda una infraestructura adecuada, incluyendo electricidad, (que no tiene toda la población) capacidad de dar mantenimiento, etc. Además se debe establecer el uso adecuado para una educación provechosa con estos sistemas. En cuestiones educativas es importante tratar temas como la confiabilidad de la información, ética, plagio, formas de citar, pensamiento crítico, etc.

Un ejemplo exitoso de esto es el proyecto Enlaces en Chile, que empezó en 1992 para interconectar inicialmente a 1000 colegios públicos. Pronto creció la iniciativa hasta abarcar 5,300 colegios públicos en 2000. Los colegios recibieron computadoras, redes locales, software para educación y acceso gratis a internet. (World Bank Group, 2003: 15) Las TIC facilitan también la capacitación y actualización constante para los docentes. En el

caso de Chile, se capacitó a 32, 730 docentes entre los años 2009 y 2012. El acceso al Internet ofrece también a los profesores el uso de material educativo que puede facilitar la enseñanza.

La educación a través de las TIC ofrece facilidad para compartir y conseguir información. Los trabajos más nuevos son accesibles a personas a kilómetros de distancia al instante en que son publicados en la red. Esto permite que los profesores puedan mantenerse actualizados y los estudiantes puedan acceder a una gran variedad de información. Para los profesores puede ser una herramienta importante el compartir sus recursos y acceder a los que otros utilizan. Además permite que los estudiantes desarrollen la habilidad de investigar desde pequeños.

Las tendencias actuales en la educación presentan una gran variedad de posibilidades únicamente con que el estudiante tenga acceso a Internet. Una de estas es que los estudiantes vayan a casa a ver videos en línea y después ir a clase a discutirlos. También llegar a clase a escuchar conferencias virtuales, hablar con un profesional que se encuentra lejos o acceder a textos a través de las bibliotecas virtuales. Diversas universidades alrededor del mundo ofrecen cursos en línea sobre cualquier materia en que el estudiante esté interesado. Estos permiten obtener un diploma al terminar el curso como comprobante que se completó. Entre estos se puede mencionar *Coursera*, *MIT OpenCourseWare*, *Standford Online* y *Massive Online Open Courses*.

Una de las limitantes al momento de implementar las anteriores en Guatemala es el idioma. La mayoría de cursos que se imparten, de videos disponibles y textos se encuentran en inglés. Para maximizar el impacto que puede tener en el país, se debe promover la creación de contenido local, en idioma español o idiomas mayas. Esto aparte de las limitantes ya mencionadas.

- **Medio ambiente electrónico (e-environment):** Las TIC se pueden utilizar también para promover la protección ambiental y el uso sostenible de los recursos. Se puede dar uso en monitoreo y evaluación del impacto del ser humano en la naturaleza. Esto sirve para hacer más eficiente el manejo de los recursos naturales.

Un ejemplo del uso de estas tecnologías en Guatemala es el Mapa de bosques y Mapa de cambios en el uso de la Tierra. Este proyecto utiliza los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para generar mapas en que se visualiza la cobertura forestal en el país y el uso de la tierra. La tecnología de SIG utiliza imágenes satelitales y análisis a través de computadoras para generar información. El último trabajo fue publicado en octubre de 2014.

Los sistemas inteligentes permiten optimizar el uso de la energía. Estos se pueden adaptar automáticamente para utilizar la mínima cantidad de energía posible para realizar una tarea. Pueden apagar las luces automáticamente si no se están utilizando, y minimizar el impacto que se tiene sobre el medio ambiente.

- **Ciencia electrónica (e-science):** El uso de la TIC para promover la investigación, y divulgación de contenido. En la WSIS se propuso la conexión para las universidades e instituciones de investigación para apoyar su rol importante en la creación y divulgación de información, publicaciones electrónicas, preservación de la información, etc. Esto se observa en el país desde 1992, cuando se propuso el proyecto de MayaNet, y la creación posterior de redes a través de América Latina en que ha participado Guatemala: ALICE, CLARA, RAGIE (referirse a capítulo de Red Científica/Académica) La limitación en la actualidad es que sólo se llega a las instituciones en la capital y no a las universidades en el interior, estas no tienen acceso a redes avanzadas.
- **Agricultura electrónica (e-agriculture):** promover el acceso a información actualizada y detallada en particular en las áreas rurales sobre temas como: agricultura, ganadería, pesca, bosques, etc. En un país en que la agricultura y los recursos de la tierra son relevantes para la economía, se le puede sacar provecho a las TIC para la difusión de información y aprovechamiento del espacio, teniendo en cuenta los aspectos de sostenibilidad y cuidado del medio ambiente. Esto puede ser importante para fortalecer también el mercado y crear redes de comercio de más alcance en que salgan beneficiados los comerciantes más pequeños.

## B. Riesgos y desventajas de las TIC

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación también conlleva ciertos riesgos que hay que tomar en cuenta al momento de implementarlas. Se debe contar con el conocimiento y las herramientas necesarias para combatirlos y minimizar el riesgo que conllevan.

La cantidad de información que se genera y se maneja a través de las TIC presentan una serie de oportunidades para la delincuencia. En las TIC se almacena información personal, ya sea en redes sociales o archivos personales almacenados en la computadora o la nube, información de empresas, instituciones y otras. A raíz de la necesidad de proteger estos datos, surge la seguridad informática. Es un servicio enfocado a proteger la información y proporcionar confidencialidad al usuario. Esto da lugar a empresas dedicadas a proveer seguridad y software diseñado específicamente para combatir los riesgos, entre estos los anti-virus, anti-spyware, etc.

Los *Malware (malicious software)* son programas diseñados para introducirse en la computadora de otro usuario, con propósito de robar información, dañar el funcionamiento, introducir contenido no deseado, borrar datos, etc. Entre estos se encuentran clasificados los virus, *spyware*, *trojan horses*, etc. Son programas complejos que evolucionan para burlar los sistemas de seguridad más nuevos. De modo que los sistemas de seguridad deben forzarlos a adaptarse para poder combatirlos.

La burla de sistemas de seguridad es la especialidad de los *hackers*. Los *hackers* son personas que se dedican específicamente a encontrar los defectos en la seguridad informática y utilizarlos con diversos fines. El *hacker* no encuentra fallos en la seguridad únicamente con el propósito de hacer daño, también existen *hackers* que encuentran fallas para repararlas, es un término amplio, aunque generalmente se relaciona *hacker* con un criminal cibernético.

Guatemala es el segundo país de Centroamérica más vulnerable a ataques cibernéticos según la empresa de seguridad informática Fortinet. En 2014, el 90% de los ataques fueron dirigidos a los teléfonos celulares por la cantidad de información que estos contienen. Según Vadín Corrales, gerente de ingeniería de Fortinet, los sectores más

vulnerables son la banca y los servicios. (Redacción Siglo 21, 2015) Con la introducción de los *smarphones*, el teléfono pasa a contener una gran cantidad de información y acceso a diferentes servicios (como los pagos en línea). La seguridad informática se ha ido extendiendo con la introducción de nuevas tecnologías y dispositivos, sin embargo también lo han hecho los ataques cibernéticos.

En Guatemala se han dado varios casos de bloqueo de servicio u otros ataques. *El Periódico* publicó una columna el 12 de agosto de 2014 titulada *No cesan los ataques cibernéticos* en que se denuncia los ataques dirigidos a limitar la divulgación de la información en su sitio web. Señalan que los responsables intentan ocultar sus ataques para hacer parecer que vienen del extranjero pero que se rastrearon a la zona 1 de la capital. (Editorial *El Periódico*, Agosto 2014) Las páginas de gobierno también son un objetivo de los ataques. En 2013, el colectivo *Anonymous Guatemala* bloqueó la página del Congreso de la República por lo menos por 5 horas. (Emisoras Unidas, 2013)

Este grupo ha atacado en varias ocasiones los sitios web de gobierno. Sus actividades entran dentro de la categoría de hacktivismo (*hacktivism*), que proviene de "hacker" y "activismo". Esto tiene como propósito el uso ataques cibernéticos para promover un cambio social y político. Se le ha relacionado con la defensa de los derechos humanos, la libertad de expresión, el acceso a la información, la denuncia de abusos, etc. (Paget, 2012: 3) De esta forma se utiliza la tecnología como un medio de expresión social y política, aunque se le da una connotación criminal.

Las TIC también se prestan para otras actividades ilegales como la mafia, pornografía infantil, piratería, terrorismo cibernético, contenido racista, discriminatorio, etc. Uno de los riesgos a los que está expuesto el usuario, en especial los jóvenes es al acoso virtual (*cyberbullying*) o al acoso sexual (*grooming*). "... esto no significa que el uso de estas tecnologías es riesgoso *per se*, sino que es tan peligroso como cualquier otro espacio público" (Pavez, 2014: 37) De modo que el objetivo es que haya regulaciones y supervisión al momento darle acceso a menores de edad.

Otro aspecto que es recurrente al momento de hablar de riesgos es la adicción a estar conectado. Esto puede ser ya sea a redes sociales, videojuegos, correo electrónico, etc.

También se le asocia a las TIC con la pérdida de contacto con las personas cercanas físicamente al mismo tiempo que hay acercamiento con las que están a kilómetros de distancia. De modo que debe existir una moderación y un balance en su uso para mantener las relaciones sociales. La implementación de las TIC debe ir acompañada de una educación sobre sus riesgos para poder manejarlos mejor. Debe existir una conciencia de los aspectos negativos para poder aprovechar de una mejor manera sus beneficios.

The first part of the paper is devoted to a review of the literature on the effects of the 1997-1998 Asian financial crisis on the real economy. The second part of the paper discusses the impact of the crisis on the financial system. The third part of the paper discusses the impact of the crisis on the labor market. The fourth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government budget. The fifth part of the paper discusses the impact of the crisis on the foreign exchange market. The sixth part of the paper discusses the impact of the crisis on the money market. The seventh part of the paper discusses the impact of the crisis on the interest rate market. The eighth part of the paper discusses the impact of the crisis on the exchange rate market. The ninth part of the paper discusses the impact of the crisis on the inflation rate. The tenth part of the paper discusses the impact of the crisis on the growth rate. The eleventh part of the paper discusses the impact of the crisis on the unemployment rate. The twelfth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government debt. The thirteenth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government revenue. The fourteenth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government expenditure. The fifteenth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government deficit. The sixteenth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government surplus. The seventeenth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government balance. The eighteenth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government budget balance. The nineteenth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government budget deficit. The twentieth part of the paper discusses the impact of the crisis on the government budget surplus.

## VII. Personajes guatemaltecos

### A. Manuel Marroquín Rubio

Fue posiblemente el primer guatemalteco en aprender el funcionamiento de las máquinas que precedieron a las computadoras en el país. En la década de 1930 se enviaba a las personas a estudiar cursos al extranjero de parte de la empresa que necesitaba que su personal estuviera capacitado. Marroquín fue a estudiar a Endicott, Nueva York. Él se encargó de manejar el equipo que adquirió la IRCA. (Alcázar, 1995: 12) Fue gerente de y fundador de la empresa IBM cuando inició en Guatemala en 1947.

### B. Jorge Arias de Blois

Tuvo la iniciativa de utilizar máquinas electromecánicas basadas en el Registro Unitario para el trabajo de censo. Después de la revolución de 1944 se reorganizó la Dirección General de Estadística, que pasó a ser parte del Ministerio de Economía. Arias de Blois le escribió a Thomas Watson, presidente de IBM para decirle que estaba interesado en equipo de esa marca. A raíz de esto IBM empezó a vender equipos en Guatemala en 1947. (Alcázar, 1995: 18)

El registro unitario se utilizó para transferir los datos que tenían a las tarjetas de cartón y en los censos posteriores a 1950. El 17 de abril de 1950 se realizó el Sexto Censo de Población y Vivienda utilizando el registro unitario. Siendo rector de la Universidad de San Carlos tuvo la iniciativa de adquirir equipos IBM 1401 para la administración y la IBM 1620 para ingeniería civil. (Alcázar, 1995: 47)

### C. Fabián Pira

Uno de los primeros guatemaltecos que trabajaron con computadoras modernas. Estuvo en el Banco de Guatemala cuando se hizo la transición de Registro Unitario a la computadora IBM 360 en 1963. Fue uno de los pioneros en la computación moderna en Guatemala y la programación de estas computadoras.

#### **D. Adolfo Álvarez, Pablo Gutiérrez y Roberto Zepeda**

Grupo de ingenieros que trajeron a Guatemala las computadoras HP a inicios de la década de 1970. Eran ingenieros civiles que se dedicaban al cálculo de estructuras pero utilizaron la computación para facilitar este proceso. A finales de la década de los 60 le compraron a HP la primera computadora que vendieron para Latinoamérica y trajeron la marca a Guatemala. A raíz de esto se fundó IPESA (Instrumentación y Procesamiento Electrónico, Sociedad Anónima) en 1971, empresa que distribuyó equipo HP en el país.

#### **E. Roberto Solís**

Fue el primer director del Centro de Cálculo de Ingeniería de la Universidad de San Carlos. Tuvo un papel importante en el crecimiento de las computadoras en Guatemala a través de la educación. Capacitó auxiliares para impartir cursos de programación para estudiantes de ingeniería civil en 1964 para la Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### **F. René Woc**

Introdujo la carrera de Ciencias y Sistemas en la Universidad San Carlos de Guatemala en 1970. Fue presidente de la compañía Telectro, en donde trabajó en el desarrollo de software para las primeras computadoras de HP en Guatemala, específicamente para la HP 3000.

#### **G. Alfredo Rego**

Es un programador guatemalteco. Dio clases en la Universidad Francisco Marroquín a partir de 1973 sobre el lenguaje RPG a gerentes de empresas grandes de Guatemala con interés en aprender computación. Apoyó a Telectro con la programación de computadoras HP y desarrolló el sistema Adager (Adapter Manager) para la HP3000 Image databases que es utilizado a nivel mundial.

#### **H. Luis R. Furlán**

Introdujo la *Licenciatura en Ciencias de la Computación* en la Universidad del Valle de Guatemala en el año 1977 y la administración del primer Centro de Computación de la misma universidad. En 1992, siendo Director del Centro de Informática y Estadística

de la UVG, estableció la primera conexión a internet desde el país, razón por la cual se le conoce como "el padre del internet en Guatemala". Por haber realizado esta primera conexión, se le otorgó a la UVG la administración del dominio .gt desde 1992. Fue presidente de la Comisión de Información e Informática del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCyT) de 1991 a 1996.

Tuvo un papel de liderazgo para el desarrollo del proyecto académico/científico en Guatemala. Participó en la creación de MayaNet, la primera red que conectaría a las Universidades e Institutos de Investigación en el país. También participó en los proyectos de carácter científico/académico en el ámbito internacional que incluyeron a Guatemala, América Latina Interconectada con Europa (ALICE), Conectando a todos los investigadores Europeos y Sudamericanos (CEASAR), Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas (CLARA) y la Red Avanzada Guatemalteca para la Investigación y Educación (RAGIE).

### **I. Luis von Ahn**

Es un guatemalteco nacido en 1979. Estudió en el Colegio Americano de Guatemala. Posteriormente estudió en Duke University en Estados Unidos un B.S. en Matemática y obtuvo un Doctorado por parte de Carnaige Mellon University en 2005. Es conocido por el desarrollo de Captcha y Recaptcha, y la creación de Duolingo. Recaptcha lo adquirió Google en el año 2009.

- **Captcha**

Es un proyecto que comenzó en el año 2000 por iniciativa de Luis von Ahn junto con su asesor de doctorado Manuel Blum. El programa tiene como propósito identificar si el usuario es un humano o una computadora. Su utilidad está en que ayuda a combatir el envío automático de spam por parte de una computadora. Cualquier persona puede hacer un programa para crear cuentas de correo electrónico u otro servicio y "spammear". Captcha contrarresta esta posibilidad haciendo uso de una imagen con un texto distorsionado. El usuario humano puede leer este sin problema y escribirlo, sin embargo la computadora es incapaz de hacerlo.

En el año 2004 hizo un estimado y determinó que aproximadamente se ingresaban 200,000,000 millones de captchas cada día.

- Recaptcha

Es un proyecto que Luis von Ahn desarrolló a raíz de Captcha en el año 2006. Recaptcha muestra una imagen con dos palabras en lugar de una (que mostraba Captcha). El programa tiene como propósito prevenir el spam pero también ayudar en la digitalización de libros. Las computadoras tienen problemas al procesar palabras escritas a mano o impresas que no están muy claras. Recaptcha muestra estas palabras al usuario con el propósito que el usuario las ingrese y ayude con la digitalización de libros o revistas.

Como se mencionó anteriormente, se le presentan al usuario dos palabras. Una de ellas es la que se busca digitalizar y la otra ya la conoce la computadora. Si el usuario ingresa la palabra conocida ya por el ordenador correctamente, entonces se asume que la segunda palabra está correcta también. Esta misma imagen se le muestra a varios usuarios con el propósito de verificar cual es la correcta. Se digitalizan aproximadamente 100,000,000 de palabras diarias.

- DuoLingo

Luis von Ahn también es de los creadores de un proyecto llamado Duolingo. Este tiene el propósito de enseñar idiomas de forma gratuita y se ha convertido en una manera popular de aprender idiomas en el mundo. Consiste en una página web en que el usuario contribuye a la traducción de textos al idioma que está aprendiendo. Una de las ventajas es que el profesor (en este caso el sitio web) tiene su mayor interés enseñar bien al alumno puesto que este se encarga de hacer las traducciones. El sitio web va enseñando al alumno a través de lecciones y le muestra textos para traducción de acuerdo al nivel que tiene. Se enseña a las personas otro idioma al mismo tiempo que beneficia a la comunidad con las traducciones. Además es una aplicación que se puede descargar en el teléfono celular, lo que es una muestra de la accesibilidad al internet que hay en la actualidad.

### **J. Carlos Armando Amado**

Guatemalteco que desarrolló un software que permitía transferir información de Microsoft Excel a Access utilizando una hoja de cálculo. Amado patentó el invento en 1990 e intentó vendérselo a Microsoft en 1992, sin tener éxito. A raíz de esto, Amado demandó a Microsoft en el año 2005 reclamando que la empresa utilizó su software en ventas que hicieron entre 1995 y 2002. La demanda de Amado fue inicialmente de \$ 500 millones, cobrando 2 dólares por cada venta, sin embargo la corte no aceptó esta demanda. Microsoft por su parte argumentó que ellos habían desarrollado el mismo software por su cuenta. Amado ganó la demanda por una suma de \$ 8.96 millones. (Oates, 2005)

The authors are grateful to the anonymous reviewers for their constructive comments and suggestions. The authors also thank the Spanish Ministry of Education and Science for the financial support of this work. The authors also thank the Spanish Ministry of Education and Science for the financial support of this work. The authors also thank the Spanish Ministry of Education and Science for the financial support of this work.

## VIII. Conclusiones

Los antecedentes de la computación en Guatemala se remontan a inicios de siglo XX cuando se introdujeron las primeras máquinas registradoras y posteriormente el uso del Registro Unitario. Este se popularizó y facilitó la entrada de las computadoras a Guatemala porque compartían el método de ingreso de información: la tarjeta de cartón perforada.

La computación moderna se introdujo el país en la década de los 60 con las computadoras de segunda generación. El uso de la computadora estuvo limitado en sus inicios a las empresas grandes e instituciones del Estado que tenían una gran cantidad de datos por procesar, los recursos económicos para pagarla y mantenerla, y la infraestructura adecuada. Por otro lado los servicios de computación a terceros como los Bureaus de procesamiento ofrecieron posibilidades a empresas más pequeñas o usuarios individuales que necesitaban cálculos o algún otro servicio.

La introducción de las minicomputadoras a principios de la década de los 70 significó el uso de la computadora en las empresas de tamaño mediano porque eran más baratas y ocupaban menos espacio.

Las microcomputadoras y los computadores personales, así como aplicaciones que no requerían que el usuario tuviera conocimiento sobre programación fue lo que popularizó la computación en el país. Su uso se amplió a empresas pequeñas y usuarios individuales, estudiantes, etc.

La tendencia en la actualidad es que las empresas no inviertan tantos recursos en el almacenamiento y en tener un centro de cómputo que ocupe mucho espacio. Por el contrario se paga por el servicio del almacenamiento. Un ejemplo es el *Cloud Computing*. Este surge de tendencias como *Big Data* (que a su vez permite identificar oportunidades de negocio como parte de otro servicio) y da lugar a nuevas necesidades para el crecimiento como el IPv6 y el Internet de Segunda Generación.

*Nomadic Computing* y la convergencia de funciones, permiten visualizar los cambios que han transformado la computación desde su introducción. En lugar de ocupar cuartos enteros, se utilizan pequeñas computadoras que caben en la palma de la mano que

permiten la comunicación y el acceso a información. La tendencia es hacia la miniaturización y que todos los aparatos estén conectados a la red.

Las TIC han llegado a representar retos nuevos que no permiten beneficiar al país de la forma para la que tienen potencial. El presente trabajo trata brevemente algunos de los beneficios que se pueden explotar y sugiere la creación de propuestas en las líneas mencionadas, tomando en cuenta el contexto actual guatemalteco. En el contexto de la economía informacional/capitalista se observa que Guatemala queda excluida ya que hay poca inversión en el desarrollo de tecnología y por lo tanto en el uso de la información como materia prima. Castells (1997) señala que el Estado juega un papel determinante en el desarrollo y promoción de la tecnología en un país, de modo que para lograr el crecimiento de las TIC en Guatemala es necesario crear un plan como país.

El desarrollo de la computación y el internet en el país se han dado principalmente por la iniciativa privada. En el caso del Internet, su introducción es por una iniciativa académica que posteriormente se vuelve en una necesidad empresarial. Hacen falta políticas públicas concretas involucrando al sector público y privado. Las iniciativas aisladas no lograrán romper la brecha digital, se deben establecer metas definidas a nivel nacional para incrementar la penetración de las TIC.

Las TIC no representan una cura para todos los problemas de Guatemala pero si una herramienta importante, que no está teniendo el impacto que podrían tener debido a las limitaciones en el alcance, infraestructura, y las desigualdades que hay en el país.

En la actualidad, el Internet y la computación en Guatemala están enmarcados en un proceso más grande, la globalización. Por lo tanto la tecnología más moderna que se introduce en otros países, se vuelve accesible rápidamente en nuestro país, para la población con los recursos para acceder a estos servicios. Aún dentro del proceso de globalización, es necesario promover la creación de contenido local para promover las aplicaciones que beneficien directamente a los guatemaltecos.

## XI. Fuentes Consultadas

### A. Entrevistas

1. Entrevista con Fabián Pira, Guatemala, 14 de junio de 2014
2. Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez, Guatemala, 30 de septiembre de 2014
3. Entrevista con Rocío Marban, Guatemala, 14 de julio de 2014
4. Entrevista por Skype con René Woc, 26 de Septiembre de 2014
5. Entrevista con Ernesto Rossbach, Guatemala, 11 de agosto de 2014
6. Entrevista con César Paiz, Guatemala, 5 de septiembre de 2014
7. Entrevista con Jorge Figueroa, Guatemala, 16 de Septiembre de 2014
8. Entrevista con Willy Paiz, Guatemala, 11 de Noviembre de 2014.

### B. Bibliografía

Alcázar Serralde, Mónica Lissette. (1995) *Historia de la Computación en Guatemala*. Guatemala, Guatemala: Universidad Francisco Marroquín.

El Banco Mundial. Usuarios de Internet por cada 100 personas. El Banco Mundial. En <http://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.P2> [con acceso 15 de febrero de 2015]

Beal, Vangie. (2011) *The five generations of computers*. En: [http://www.webopedia.com/DidYouKnow/Hardware\\_Software/FiveGenerations.asp](http://www.webopedia.com/DidYouKnow/Hardware_Software/FiveGenerations.asp) [con acceso el 25 de mayo de 2015]

Boylestad y Nashelsky (1982) *Electrónica Teoría de Circuitos*. Prentice Hall Hispanoamérica S.A.

Bull, Benedicte. (2005) *Globalización, estado y privatización: proceso político de las reformas de telecomunicaciones en Centro América*. Flacso, San José, Costa Rica. 254 páginas.

Castells, Manuel. (1997) *La Era de la Información: economía, sociedad y cultura. La Sociedad Red*. Segunda ed. (2000) Alianza Editorial, S.A. Madrid. 628 páginas. versión pdf.

Cepal (2010) *Avances en el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en América Latina y el Caribe 2008-2010*. Naciones Unidas, Santiago, Chile.

Ciena (s.f) *DWDM vs. CWDM*. Ciena. En: <http://www.ciena.com/technology/dwdm-vs-cwdm/> [con acceso el 25 de mayo de 2015]

Cisco (2011) *Overview of IPv6. Routing and Bridging Guide, Cisco ACE Application Control Engine*. en [http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/interfaces\\_modules/services\\_modules/ace/vA5\\_1\\_0/configuration/rtg\\_brdg/guide/rtbrgdgd/preface.html](http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/interfaces_modules/services_modules/ace/vA5_1_0/configuration/rtg_brdg/guide/rtbrgdgd/preface.html) [con acceso el 11 de febrero de 2015]

Cisco (2015) *Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update 2014-2019 White Paper*. Cisco. En: [http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white\\_paper\\_c11-520862.html](http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html)[con acceso el 25 de mayo de 2015]

Centro de Resolución de Nombres de Dominio ccTLD .gt. (Sin fecha) *Nuestra Historia*. En: <http://www.gt/ourhistory.php> [con acceso 31 de octubre de 2014]

Constantinides Efthymios, Fountain, Stefan. (2008) "Web 2.0: Conceptual foundations and marketing issues." *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, Vol. 9 No.3. p 231-244.

Dávila Galindo, Dáffne Aida. (2010) *Estudio Jurídico de los efectos económicos en la familia a partir de la privatización del servicio público de energía eléctrica en Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Fell, Mark. (2014) *Roadmap for the emerging "Internet of Things"*. Carré & Strauss. 75 págs.

Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos (FIUSAC) (s.f.) *Historia*. En: <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/historia.php> [con acceso 25 de mayo de 2015]

Furlán, Luis. (Enero, 2007) *Guatemala: Una Pequeña Historia de Internet*. Recuperado de: <http://interred.wordpress.com/2007/01/09/una-pequena-historia-de-internet-en-guatemala/> [Con acceso 30 de octubre de 2014]

Garrido López, Carlos Alberto. (2010) *Historia de la Computación*. Biblioteca USAC, Clasificación: 07 T (2010) Sección Tesis 5to Nivel.

Harboe, P.B. y Souza, J.R. (2013) *Passive Optical Network: Characteristics, Deployment, and Perspectives*. IEE Latin America Transactions, Vol. 11. No.4, Junio 2013. pág. 995-1000.

Horowitz y Hill. (1980) *The Art of Electronics*. Cambridge, Cambridge University Press. páginas 454- 455.

HP Museum (s.f) *HP Computer Museum*. En: <http://www.hpmuseum.net/exhibit.php?class=3&cat=32> [Con acceso 25 de mayo de 2015]

International Business Machines. (Sin Fecha) *The IBM Punched Cards*. <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/punchcard/> [Con acceso 07 de Noviembre de 2014]

International Telecommunication Union (2003) *World Telecommunication Delevopment Report: Access Indicators for the Information Society*. International Telecommunication Union. Suecia, Génova.

Kleinrock, Leonard. (2008) *The History of the Internet and its Flexible Future*. IEEE Wireless Communications, Febrero, 2008.

Kochan , S. y Wood, P. (1992) *Exploring the UNIX System*. Estados Unidos, SAMS Prentice Hall Computer Publishing. 466 págs.

LACNIC. (2014) *Sin IPv6 los "países no van a poder comunicarse entre ellos"*. IPv6 portal. En: <http://portalipv6.lacnic.net/sin-ipv6-los-paises-no-van-a-poder-comunicarse-entre-ellos/> [Con acceso 26 de marzo de 2015]

Leiner, Cerf, Clark, Kahn, Kleinrock, Lynch, Postel, Roberts y Wolf. (1997) *The Past and Future History of the Internet*. Communications of the ACM, Febrero 1997, Vol. 40, No.2. págs. 102- 108.

Leiner, Cerf, Clark, Kahn, Kleinrock, Lynch, Postel, Roberts y Wolf. (2008) *Brief History of the Internet*. Internet Society. En: <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet> [Con acceso 5 de junio de 2015]

Leventhal, Lance A. (1978) *Introduction to Microprocessors: Software, Hardware, Programming*. Prentice Hall. Estados Unidos, New Jersey. Págs. 624.

Naciones Unidas. (2014) *United Nations E-Government Survey 2014*. Naciones Unidas, En: [http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov\\_Complete\\_Survey-2014.pdf](http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf) [Con acceso 6 de abril de 2015]

Paget, Francois. (2012) *Hactivism*. McAfee, McAfee Labs. En: <http://www.mcafee.com/hk/resources/white-papers/wp-hactivism.pdf> [con acceso 23 de febrero de 2015]

Pasch, Grete. (1997) *The Dawn of the Internet Era in Guatemala*. Estados Unidos, University of Texas at Austin.

Pavez, Maria Isabel. (2014) *Los derechos de la infancia en la era del Internet*. Cepal y Unicef. En [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37049/S1420497\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37049/S1420497_es.pdf?sequence=1) [con acceso 6 de abril 2015]

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2012) *Guatemala ¿Un país de oportunidades para la juventud? Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011/2012*. Guatemala, PNUD, 2012.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (Sin fecha) *8 objetivos para 2015*. En: <http://www.gt.undp.org/content/guatemala/es/home/mdgoverview.html> [con acceso 23 de febrero de 2015]

World Bank Group. (2003) *ICT and MDGs: A World Bank Group Perspective*. The World Bank Group, Estados Unidos.

World Summit on the Information Society (WSIS) (2003) *Plan of Action*. International Telecommunications Union. En: <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/poa.html> [con acceso 23 de febrero de 2015]

Velásquez De Calderón, Ana Isabel. (1998) *Historia de la evolución de la computación hasta nuestro días*. Guatemala, Guatemala: Universidad Francisco Marroquín.

Xu Boyi, Li Da Xu, Hongming Cai, Cheng Xie, Jingyuan Hu, y Fenglin Bu. (2014) *Ubiquitous Data Accessing Method in IoT-Based Information System for Emergency Medical Services*. IEEE Transactions on Industrial Informatics, Vol. 10. No.2. Mayo 2014.

Zheng, Zhu y Lyu. (2013) *Service-generated Big Data and Big Data-a-Service: An Overview*. China, Hong Kong, The Chinese University of Hong Kong. IEEE International Congress on Big Data. P. 403-410.

### C. Periódico

Redacción Siglo 21. (2015) *País es segundo con más ataques cibernéticos*. Siglo 21, 12 de marzo 2015. En: <http://m.s21.com.gt/pulso/2015/03/12/pais-segundo-mas-ataques-ciberneticos> [Con acceso 6 de abril de 2015]

Editorial El Periódico. (2014) *No cesan los ataques cibernéticos*. El Periódico, 12 de agosto 2014. En: <http://www.elperiodico.com.gt/es/20140812/opinion/255/No-cesan-los-ataques-cibern%C3%A9ticos.htm> [Con acceso 6 de abril de 2015]

Universidad Francisco Marroquín. (1979) Anuncio en Periódico: *Lenguaje Básico de Computadora*. Guatemala: Prensa Libre, 16 de enero de 1979

Oates, John. (2005) "Microsoft loses Excel patent case." *The Register*, 7 de junio de 2005. En: [http://www.theregister.co.uk/2005/06/07/microsoft\\_pays\\_excel\\_man/](http://www.theregister.co.uk/2005/06/07/microsoft_pays_excel_man/) [Consultado 8 de enero de 2015]

#### **D. Publicaciones relacionadas al acceso a bases de datos de OEA/ICAITI**

*Organización y operación de centros y servicios de información*, OEA/ICAITI, 1985 y *Organization and Operation of Technical Informations Units*, OEA/ICAITI, 1986

*Sistema de manejo de tesauros*, OEA/ICAITI, 1986 y *Thesaurus Handling System*, OEA/ICAITI, 1986

*Acceso en línea a bases de datos*, OEA/ICAITI, 1986

*Fichas bibliográficas por computadora*, OEA/ICAITI, 1987

*Comunicación de datos en unidades de información*, OEA/ICAITI, 1987 y *Data Communication in Information Units*, OEA/ICAITI, 1988.

*Operadores booleanos en la recuperación de información*, OEA/ICAITI, 1987 y *Boolean Operators in Information Retrieval*, OEA/ICAITI, 1988.

*Diseño de bases de datos*, OEA/ICAITI, 1987 y *Data Base Design*, OEA/ICAITI, 1988

*Redes locales, aplicaciones [en unidades de información]*, OEA/ICAITI, 1987 y *Local Area Networks, applications*, OEA/ICAITI, 1988.

*Estrategias de búsqueda de información*, OEA/ICAITI, 1988

*Uso y enriquecimiento de tesauros*, OEA/ICAITI, 1988.

*Indización*, OEA/CONACYT/ICAITI, 1989

*Comercialización de información*, OEA/ICAITI, 1990

## X. Glosario

**ARPANET** - (Advanced Research Projects Agency Network.) Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada. Red militar Norteamericana a través de líneas telefónicas de la que posteriormente derivó Internet. (<http://whatis.techtarget.com/>)

**Bases de datos** - Conjunto de datos organizados de tal modo que resulte fácil acceder a ellos, gestionarlos y actualizarlos. ([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf))

**Circuito integrado** - o Chip, circuito compuesto por miles a millones de transistores impresos sobre una oblea de silicio. ([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf))

**Cobol** - (Common Business Oriented Language) Fue el primer lenguaje de alto nivel que se usó extensamente para negocios. (<http://whatis.techtarget.com/>)

**Computadora** - Es un dispositivo que acepta información en la forma de datos digitalizados y los manipula para obtener algún resultado deseado en un programa o secuencia de instrucciones que le dice como procesar dichos datos (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Computadora personal** - Es un dispositivo que acepta información en la forma de datos digitalizados y los manipula para obtener algún resultado deseado en un programa o secuencia de instrucciones que le dice como procesar dichos datos pero es para uso personal (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Dial-up** - Es el marcado de números telefónicos. Relacionado con computación e internet se refiere a módems de acceso a internet o a otras computadoras por medio de módems de marcación automática. (Alejandro Falla)

**Diskette** – También conocido como Floppy Disk, es un medio de almacenamiento magnético removible y de acceso aleatorio que permite el ingreso o salida de datos hacia y desde una computadora (Running MS DOS, Van Wolverton, Microsoft Press 1991)

**Dominio** – Conjunto de caracteres que identifica la dirección de un sitio web. ([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf))

**Dysk Operating System (DOS)** – Sistema operativo para las primeras computadoras personales IBM o compatibles con IBM. Se llamó así ya que muchas de sus funciones estaban relacionadas con archivos almacenados en discos. (Running MS DOS, Van Wolverton, Microsoft Press 1991)

**Fortran** – (FORMula TRANslation) Es un lenguaje de programación de tercera generación diseñado para matemáticos, físicos y otros usuarios creadores de algoritmos científicos (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Fibra óptica** – Tecnología para transmitir información por medio de pulsos luminosos a través de un conducto de fibra de vidrio. La fibra óptica transporta mucha más o información que un cable de cobre y es utilizada por las compañías telefónicas. ([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf))

**Hardware** – Todos los componentes físicos de una computadora y sus periféricos. ([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf))

**Informática** - Es un término que incluye todas las formas de crear, almacenar, intercambiar y usar información en varias de sus formas. Sirve para negocios, comunicación de voz, de datos, imágenes, videos, presentaciones y otras formas de manejo de datos (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Internet** – Red de redes. Sistema mundial de redes de computadoras interconectadas. Fue concebida a fines de la década de 1960 por el departamento de defensa de los Estados Unidos, más precisamente por la ARPA. Se le llamó primero ARPAnet y fue pensada para

propósitos de investigación. Su uso se popularizó a partir de la creación del WordWide Web. Actualmente es un espacio público utilizado por millones de personas en el mundo como herramienta de comunicación e información. ([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf))

**Lenguaje de máquina** - Lenguaje compuesto de códigos binarios que son interpretados por los microprocesadores de una computadora para ejecutar instrucciones (Horowitz & Hill, *The art of Electronics*, Cambridge University Press, 1980).

**Máquina registradora** - máquina utilizada para control de ventas, diseñada para realizar operaciones de suma y resta.

**Mainframe** - Computadora de gran tamaño de tipo multiusuario, utilizada por grandes empresas. ([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf))

**Microprocesador** - Es el chip o circuito integrado más importante de una computadora. Su velocidad se mide en megahercios (Mhz). ([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf))

**Minicomputadora** - Computadora que al ser comparada con la *mainframe* es de tamaño "mini". Estas tenían la característica de utilizar un teletipo como método de ingreso o salida. Además del uso de lenguajes de alto nivel como Fortran y Basic. En Computadora para uso en empresas pequeñas y medianas. (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Modem** - Modulador - Demodulador. Dispositivo periférico que conecta la computadora a un medio de transmisión. ([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorado/Glosario.pdf))

**Nodo** - En redes de datos es un punto de conexión ya sea un punto de transferencia de información o un punto de origen o final de las comunicaciones. (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Procesamiento de datos** – En computación es la manipulación de datos por medio de un programa para hacer alguna función específica (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Red** – En Tecnología de la información es un conjunto de dos o más computadoras interconectadas.

([www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorad/Glosario.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cp.sanmiguel.navalagamella/Enlaces%20para%20profesorad/Glosario.pdf))

**Registro unitario**- conjunto de máquinas que utilizaban el mismo método de ingreso, la tarjeta de cartón perforada. Este sistema se utilizaba por las empresas en Guatemala previo a la introducción de la computación para hacer cálculos, llevar estadísticas, o contabilidad. Podía estar compuesto por las siguientes máquinas: perforadoras, clasificador de tarjetas, intercaladora de tarjetas, calculador, contabilizadoras, reproductoras y tabuladoras.

**Spam** - Correos no solicitados y no deseados que llegan a través del internet. Generalmente producidos por robots (conocidos como *spambots*) que son programas que envían mensajes automáticamente. (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Sistema operativo** – Es el conjunto de instrucciones que forman los programas básicos que permiten la operación de una computadora (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Smartphone** – Es un teléfono celular que tiene integrada una computadora que permite ejecutar muchas funciones propias de una computadora. (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Software** – Es un término que involucra varias clases de programas utilizados por computadoras. (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Tarjeta de cartón perforada** – Fue inventada originalmente por Herman Hollerit y adoptada en 1928 por la compañía fundada por esta persona y renombrada como IBM. Era una tarjeta de cartón con hoyos en 80 columnas utilizada para la entrada y salida de datos desde una computadora. (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Terminal** – Es un interfaz hombre máquina que permite visualizar a un usuario el ingreso o salida de datos de una computadora. (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Teletipo** – Era un terminal utilizado para introducir caracteres alfanuméricos para ser transmitidos a un destino y también para recibir e imprimir caracteres desde otro teletipo. (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Transistor** – Dispositivo electrónico a base de Germanio o Silicio y que permitió la integración de circuitos electrónicos a gran escala para usos múltiples (Millman, Halkias, Integrated Electronics, Mc Graw Hill, 1981)

**Tubos de vacío** – Dispositivo utilizado para amplificar señales electrónicas. Fue reemplazado por el transistor (<http://whatis.techtarget.com/>).

**VisiCalc** - Fué uno de los primeros paquetes de hojas electrónicas (<http://whatis.techtarget.com/>).

**Unix to Unix Copy Protocol** - Es un protocolo que permite la transferencia de información entre varios sistemas de Unix y permite el envío de comandos entre sistemas. (<http://whatis.techtarget.com/>).



## XII. Anexos

### A. Transcripción de entrevista con Fabián Pira

Guatemala, 14 de junio de 2014

**Fabián Pira-** Cuénteme.

**Alejandro Falla:** Me contaba Luis que usted trabajó en el Banco de Guatemala y es uno de los pioneros en la computación en Guatemala. Me interesa saber cómo funcionaba el banco de Guatemala antes y después de la introducción de la computación, qué sistema se utilizaba antes ¿cómo era el ambiente en el país?

**Fabián Pira** -Ya, le voy a contar un poco. El Banco de Guatemala fue fundado en 1946. Probablemente un par de años después que se fundó el Banco de Guatemala, se creó una sección de procesamiento de datos. La sección de procesamiento de datos trabajaba con lo que se conoce registro unitario que era la tarjeta de cartón perforada. Y la característica de esta tarjeta es, que ya se utilizaba un procesamiento electrónico pero realmente no habían programas en la forma en que se ven la computadora, sino que habían máquinas que tenían funciones específicas. Por ejemplo, había una máquina que calculaba, había una máquina que imprimía, había una máquina que clasificaba, había otra máquina que intercalaba.

Entonces lo que se hacía es que se captaba la información, se grababa en tarjetas, luego esas tarjetas seguían un proceso. Por lo general, se hacía clasificación con las tarjetas, después de clasificarlas, a veces pasaban por un proceso de cálculo y si había más de un grupo, se hacía un proceso de intercalación de grupos de tarjetas, para finalmente ya teniendo todo el grupo de tarjetas ordenado con la información inicial, más los cálculos que había. Se pasaba a una máquina que imprimía. Eso pongamos, se mantuvo así por varios años y el objetivo principal que tenía ese departamento eran las estadísticas, y la nómina de personal y probablemente algún otro tipo de operaciones, por ejemplo, la cartera crediticia.

Entonces eran aplicaciones muy manuales basadas en este registro unitario que era la tarjeta. Más o menos, en el año 63, el Banco tomó la decisión de comprar la primera computadora. Una máquina IBM 360, para tener una idea, en Guatemala inicialmente la mayor parte de la gente trabajaba con registro unitario como hacía el Banco de Guatemala. En el sector público por ejemplo, estaba Estadística, el Ministerio de Finanzas, estaba el IGSS, pongamos, eran los principales usuarios de esto.

Aparte de esto estaba la Universidad de San Carlos. En el sector privado pues habían algunas instituciones, pero con uso de tarjeta de registro unitario la única que recuerdo era la Aseguradora G&T y la Empresa Eléctrica. Era curioso que por ejemplo el ministerio de finanzas, pagaba con tarjetas. Los cheques de empleados públicos eran tarjetas de IBM, y esas tarjetas cuando llegaban al Banco de Guatemala, el banco las leía y sacaba la

información de las tarjetas. Es decir, en ese momento, el sistema estaba basado principalmente en esa tarjeta de cartón. Casi, pongámosla, la primera institución u organización fue posiblemente estadística. Muy temprano vino también una computadora para la Universidad de San Carlos. Eran básicamente las dos computadoras, que se llamó en aquella época: Computadoras de Segunda Generación. La generación consistía en cual era el elemento clave de la computadora. En la primera generación eran los tubos de vacío como la de los radios viejos. No hubo en Guatemala de este tipo de computadoras.

La segunda generación, surgió cuando surgió en transistor posiblemente en los años 55-56 que vinieron esas primeras máquinas. Dentro de esas, como le digo, Estadística y la USAC posiblemente las primeras en usarlas. Surgió probablemente uno de los primeros usos de tipo privado de las computadoras con algunos ingenieros, hubo dos grupos que tuvieron eso: uno era el grupo Zepeda, Gutiérrez y no recuerdo cómo se llamaba el otro que trajeron una máquina Hewlett-Packard. Entonces ya habían dos marcas en el mercado, la HP y la IBM.

**Alejandro Falla** - ¿En qué año fue esto?

**Fabián Pira** - Probablemente 60 y hubo otro ingeniero que puso un buró, que era el ingeniero Massanet, que usó una máquina IBM. Ellos el principal trabajo que hacían era ofrecer a los ingenieros el servicio para hacer cálculo de estructuras. Entonces estaba este grupo de ingenieros que representaron inicialmente a HP que eran los de IPESA. Ellos crearon después un Buró un poco más amplio que es una empresa que se llama Telectro que debe haber nacido alrededor del año 64-65 o por ahí usando computadoras HP. El IGSS, El Banco de Guatemala y el Ministerio de Finanzas, más o menos alrededor del mismo tiempo cambiaron el registro unitario por equipo de computación. Esto fue alrededor del año 1963-1964. El Ministerio de Finanzas similar a la del Banco, o sea una computadora 360. El IGSS creo que tenía una máquina más pequeña. Las computadoras lo que hicieron en ese entonces fue sustituir una buena parte del registro unitario, pero no la tarjeta perforada. Inicialmente el Banco de Guatemala, el Ministerio de Finanzas, Estadística, y el IGSS fueron clientes importantes de las primeras computadoras. Todas eran IBM prácticamente y todas usaban tarjeta perforada.

**Alejandro Falla** - ¿O sea que la computadora unificaba todas las funciones de las máquinas anteriores?

**Fabián Pira** - La única diferencia es que el registro de entrada, se grababa en una tarjeta perforada. O sea que toda la información de entrada, entraba por tarjetas perforadas. La computadora leía las tarjetas y luego ya internamente, hacía las funciones de clasificación, cálculo, intercalación y todo lo que antes se hacía físicamente trasladando las tarjetas de una máquina a otra y moviéndolas. Ya entraban y salían.

**Alejandro Falla** - ¿Cómo se ingresaba la tarjeta?

**Fabián Pira** - Tenía una lectora de tarjetas que entraba la información a la computadora. Lo interesante en ese momento es que surgieron los primeros medios magnéticos que eran cintas magnéticas. No eran cassetes si no circulares, tanto que en las películas de ciencia ficción de ese tiempo uno miraba las computadoras y lo que más sacaban eran las cintas magnéticas que se movían y un poco de luces que lo ponían que era lo que, la novedad que hubo fue que empezó a usarse un medio magnético que fue la cinta magnética. Entonces las máquinas en ese momento, tenían tarjeta perforada, cinta magnética y el procesador interno. Eran máquinas relativamente grandes. Una cinta magnética era una armario como ese que está allí. O sea que en ese mueble pudieron haber cabido dos cintas magnéticas y eran como de esa altura. La computadora era como del tamaño de esta mesa. Eran aparatos bastante grandes, la lectora de tarjetas era también un mueble relativamente grande. En ese momento todo eran luces y botones.

La mayor parte de esas máquinas no tenían consola con pantalla, la única pantalla que había era la consola de la máquina. Eso fue más o menos en 1964. Obviamente en ese momento empieza a haber un dinamismo muy grande en el tema de computación y evoluciones muy rápidas y sobre todo en el lado de las computadoras medianas, que le llamaban en ese entonces minicomputadoras, que eran básicamente las HP, NCR, Basic Four. Esas eran las principales que habían aquí en el mercado y esas empezaron junto con las máquinas pequeñas de IBM a entrar muy fuertemente en el mercado. Allí en IBM estaba el famoso sistema 26y posteriormente vino el AS400.

Para ponerle un ejemplo, de 1964 a probablemente casi 1970, las computadoras casi se contaban con los dedos de la mano. Entonces está el Banco de Guatemala, el IGSS, el Ministerio de Finanzas, la Universidad de San Carlos, Estadística y después probablemente empezaron a venir las primeras computadoras para los bancos.

Entonces cuando se fundó el Banco Industrial obviamente empezó ya con computadora, ya el GyT puso computadora, la Aseguradora cambió sus tarjetas por computadora. Pongamos, el Banco Inmobiliario empezó a trabajar con computadora. Fue tal vez el banco inmobiliario uno de los primeros bancos privados que se metió bastante en el campo de las computadoras. Por ejemplo el Agrícola Mercantil que en vez de tener IBM tenía NCR y era diferente de todos los demás en ese momento. Estaba el Banco del Agro que también tenía NCR. Es decir que en ese momento en que empezaron las minicomputadoras empezó a haber bastante más uso de terminales, pero en ese principio, en ese momento era lo que se llamaba terminales tontas. Es decir que tenían un teclado y todo que estaba conectado al computadora pero no tenían memoria ni capacidad de almacenamiento. Sólo era un medio para consultar, recibir información e ingresar datos y punto.

**Alejandro Falla** - Ya

**Fabián Pira** - Sin embargo los que tenían las máquinas grandes como en el Banco de Guatemala, El Ministerio de Finanzas y todo, seguían trabajando en base a la tarjeta. Más o menos, por allí en el año 70 las minis empezaron a tener terminales. Más o menos entre el 77 y 78 empiezan a surgir unas computadoras de escritorio que no eran PC todavía sino de escritorio. Tal vez la más famosa era la 9830 de Hewlett-Packard. No me recuerdo cuál era la otra, 98 algo. Que era una máquina de escritorio con capacidades muy buenas de procesamiento de datos que tenía una característica, y la característica de esta máquina es que traía el lenguaje de computación. Por ejemplo, las primeras máquinas de las que hemos platicado, se programaban en *assembler*, que es como un lenguaje simbólico que permitía convertir el lenguaje de máquina en lenguaje en una cosa más comprensible pero seguía siendo complicado.

Había que tener una comprensión muy exacta de cómo funcionaba la máquina para escribir porque la información se manejaba moviendo bits y bytes que eran cosas muy internas de la máquina. Para decirle porque era eso, fundamentalmente la razón era por el volumen de información que se manejaba, o sea el que tenía grandes volúmenes de información, hacer el trabajo con información manual era imposible. Entonces empezó con el registro unitario, y a las computadoras. La razón principal eran volúmenes enormes información o cálculo. Por ejemplo hacer el cálculo estructural de un edificio con calculadora, a mano y regla de cálculo como lo hacían antes era muy complicado y podía tomar años calcular la estructura de un edificio. Cuando ya se podía usar la computadora de Massanet, se pasaba de un trabajo de años a tener la información en cuestión de semanas o días.

Esto produjo un cambio bastante importante. Cuando llegaron las máquinas de escritorio, habían cosas que parecían increíbles. "Imagínate, en esta máquina podemos invertir una matriz de 25x25". Dice uno, bueno eso era ni soñar porque hacer una inversión de matriz manualmente, alguien podía trabajar una de 2x2 o 4x4 pero era casi imposible pensar en una de 25. Entonces allí empezó a haber a haber un gran apoyo y una popularización de las computadoras. Entonces estas de escritorio las compraron un montón de ingenieros, las compraron de hecho, el Banco de Guatemala compró una, la Superintendencia de Bancos compró otra.

**Alejandro Falla** - ¿Estas para qué se utilizaban?

**Fabián Pira** - Estas eran para cálculo. Por ejemplo en el Banco de Guatemala servía para hacer matrices de insumo de producto que pudieran invertir información. Cosas que antes se podían hacer y se hicieron de hecho pero era muy laborioso hacer un programa para ese tipo de cosas. Además como estaban más orientados a aplicaciones comerciales, las aplicaciones científicas en el Banco de Guatemala eran muy pocas. En el Ministerio de Finanzas no había ninguna, en Estadística se utilizaba para procesar el volumen de datos no para hacerlo. Entonces con estas máquinas lo que pasó fue que se empezó a trabajar mucho en modelos matemáticos, modelos estadísticos, utilizando ya la capacidad de cálculo en

cálculo de estructuras en una forma casi ilógica se utilizaron esas máquinas para aplicaciones comerciales.

De hecho, algunos ingenios, por lo menos dos de los ingenios que habían en ese momento, empezaron a tener unos programas de tipo de control hechos en computadoras de escritorio de HP que era una cosa como impensable porque esas máquinas no estaban pensadas para eso. Pero la gente hizo programas para controlar temas de la zafra, calcular planillas y hacer otra serie de cosas. Y como no tenían muchas capacidades, era muy difícil hacer ese tipo de procesamiento. Pero sí se utilizaron para eso. Esas máquinas de escritorio fueron más o menos del 70 al 78.

Obviamente a esas alturas, el Banco de Guatemala, el Ministerio de Finanzas, el IGSS y algunas otras entidades empezaron a poner terminales para ingresar datos o poner información y estas terminales eran terminales tontas. O sea para ingresar datos o leer información. No tenían mayores posibilidades y eran máquinas grandes, poco prácticas, no tenían capacidades gráficas, no tenían nada. Era realmente un ambiente más que todo para consultar información y para consultar datos.

Pero ya a esas alturas en la Banca por ejemplo, aparecieron terminales orientadas para sustituir las máquinas registradoras tradicionales que tenían los bancos por una terminal para que la usara el cajero y pudiera consultar saldos de las cuentas y poder agilizar un poco el servicio para la gente. Al finalizar la década de los años 70, en el 78-79, surge lo que vino a ser la verdadera gran revolución de las computadoras. Aparecen las computadoras personales, más o menos en esa época surge la Apple, Radioshack y otra serie de marcas pequeñas que ahorita no me recuerdo y empiezan a entrar al mercado.

Curiosamente las grandes fábricas de computadoras que hacían computadoras grandes o minicomputadoras, más bien vieron las computadoras personales como un juego. Cuando en realidad lo que ocurrió fue que fueron parte de un invento muy interesante que no se hizo para fines de procesamiento comercial sino más bien para fines de tipo industrial, automatización de procesos y otra cosa, y es que alguna fábrica de componentes electrónicos hizo lo que se llaman los microprocesadores. Que era básicamente meter en un chip, en un integrado una computadora.

Entonces la computadora se convertía en una galletita chiquita. Ese invento fue muy importante pero inicialmente los tenían más que todo para fines industriales, automatización de procesos y otra serie de cosas. Y entonces vino, casi como un juego, casi como un reto para un estudiante universitario. Bill Gates, es el famoso de *Microsoft*, con su socio se les ocurre hacer un lenguaje para poder aprovechar ese chip y poder programar con ese chip, y entonces empiezan a desarrollar una forma de poder utilizarlo. De allí, surge en una alianza entre Bill Gates y Steve Jobs, surge la computadora Apple con un lenguaje de

computación, que era Basic, metido en estado sólido, es decir en un chip, y un sistema operativo, etc. Esto empieza a crecer.

La PC, los grandes fabricantes, IBM, HP, inicialmente la vieron como un juguete, no de mucha importancia. Pero en las universidades, tuvo un impacto enorme. Los estudiantes empezaron a comprar computadoras, a aprovechar la capacidad. Desde donde yo lo conozco el primer vendedor que apareció acá fue *Radioshack*. Sacó un su anuncio en el periódico que había una computadora de escritorio. Entonces estaba *Radioshack* en el Centro Comercial de la zona 4.

**Alejandro Falla - Sí**

**Fabián Pira** -Recuerdo que yo fui a verla y dije yo "puchis, qué interesante, una computadora de escritorio, haber que es lo que hace". El dueño de *Radioshack*, los señores Wilbeck tenían allí la venta y me dijeron "pues fíjese que sacamos el anuncio para ver qué y han venido muchas personas aquí a verla pero no sabemos cómo se usa". Y yo estuve trabajando con la computadora de escritorio que había comprado el Banco de Guatemala, la HP 9830. Entonces dije yo "yo voy a poder programar esta". E hice un trato con ellos, que me la prestaran un fin de semana para ver cómo se programaba y les iba a enseñar yo a ver si...

Entonces me la traje a la casa, y trabajé con ella y me funcionó. Pude yo programarla y todo, tenía sólo la pantalla y la cuestión, hice varios programitas y todo, y "sí, funciona". Fui con ellos y entonces me dijo "Hay mucha gente interesada pero quieren saber cómo programarla". Y entonces hicimos un curso para programar la *Radioshack*. Entonces el trato que hice yo con ellos es que me dieran una máquina por el pago del curso y yo hacía el curso para los interesados. Hablé con el Liceo Guatemala que me prestaran un aula del Liceo, y allí en el aula del Liceo Guatemala les di un curso de *Basic* y llevamos unas dos o tres máquinas para que la gente hiciera su laboratorio.

En realidad fue el inicio de que mucha gente empezó a comprar computadoras personales. Y como era muy barato, pues valía Q. 900 que comparado con lo que eran las más...

**Alejandro Falla - Y usted ¿dónde aprendió a programar?**

**Fabián Pira** - Yo aprendí a programar de primero en la IBM en el Banco de Guatemala. Allí aprendí en *Assembler* un poco. Cuando llegó la 9830 al Banco de Guatemala en estudios económicos entonces yo aprendí a programar *Basic* para enseñarle a la gente de estudios económicos como trabajar con la computadora y cómo funcionaba el lenguaje. Ese lo aprendí en forma totalmente autodidacta, simplemente con el manual de la máquina. Después compré libros de *Basic* y alguna cosa para verlo. Obviamente entrené a un grupo de gente de estudios económicos para que la usaran ya usando el *Basic* que era un lenguaje muy amigable... y si uno tenía más o menos la idea básica de la lógica de un programa,

pues podía trabajar en *Basic* y así hicimos porque esa máquina tenía el lenguaje *Basic* y además un plotter para hacer las gráficas y toda la cosa para los trabajos que hacían en estudios económicos.

**Alejandro Falla** - Y el anuncio para vender esta primera compu en ¿qué año salió? ¿más o menos qué fecha?...

**Fabián Pira** - Debe estar entre el 78 y 79 o por ahí. Entonces, resulta que, ya con eso, empezaron a popularizarse las PCs. Y fue curioso porque como yo di el curso y llegó mucha gente. Después trabajé un poco con algunas gentes así en forma privada, porque yo estaba en el Banco de Guatemala pero les hice trabajos. Por ejemplo un corredor de seguros quería que le hiciera una aplicación para llevar sus controles de corretaje de seguros, que precisamente la oficina de ese corredor de seguros estaba en el mismo edificio de la zona 4. Entonces fue a ver la máquina, le llamó la atención y me recomendaron que fuera a ver con él.

Le hicimos unas aplicaciones para corretaje de seguros. Y hubo un ingeniero que me pidió que le entrenara y le ayudara para que pudiera él, vender algún tipo de información de la que él quería con la TRS- 80. O sea que ellos vendieron varias máquinas, no sé cómo les fue. Luego Bethancourt trajo la Apple. J.R. Bethancourt trajo las primeras Apple. Obviamente las Apple eran una noticia más interesante porque había sido más cubierta en noticias y una serie de revistas en que se informaba sobre la Apple...

Pero en ese momento, pongamos que aunque hubo un proceso en que la gente empezaba a inquietarse por las PCs, de hecho en el Banco de Guatemala compramos una PC un poco más evolucionada que la TRS-80 para llevar algunos tipos de controles en una sección que se llama "Monetarios Internacionales" que era básicamente como darle un seguimiento a las tasas de cambio y a una serie de cosas que te tenían que ver con el movimiento de divisas.

Pero, eso ya fue posible porque más o menos como en el año 80 u 81, surge un programa que podríamos decir, provocó la venta masiva de computadoras de este tipo. Que era un programa que se llama *VisiCalc*. *VisiCalc* fue la primera hoja electrónica que se vendió en el mercado. Era el equivalente al *Excel* de ahora. Básicamente ahora el popular es el *Excel* pero el *VisiCalc* era ese concepto. Ese concepto fue lo que provocó una buena parte de la venta de equipo.

Dicen que en la historia de la computación hubo dos programas que provocaron ventas enormes de computadoras. Una fue el *Fortran*, todas las oficinas de ingeniería del mundo compraron computadoras porque ya no era tan complicado, y tenía una lógica muy parecida que los ingenieros la captaron muy bien. Entonces el *Fortran* provocó una venta enorme de computadoras cuando el *Fortran* salió. Claro, después salió el *Basic* y todos los demás que

eran tal vez más amigables pero el Fortran fue el lenguaje podríamos decir típico de ingeniería e investigación.

De hecho pongamos, las Hewlett Packard que vinieron eran programas hechos en Fortran. Entonces decían que era ilógico hacer programas de tipo comercial con máquinas programadas en Fortran porque de verás que costaba porque era difícil hacerlos en Fortran. Pero cuando salió el VisiCalc, todo el mundo pensó que podía tener una computadora y trabajar con ella porque ya no tenían que saber ningún lenguaje de programación. Si no ponía el VisiCalc, que le ponía una hoja de trabajo electrónica allí, y todo el mundo había hecho alguna vez un tabulario. Entonces había como podía poner en cada casilla un número o una fórmula y combinar las cosas para tener resultados. Eso ya sirvió para todo, para pongamos, los ingenieros en topografía hacían unas cosas que se llaman Pensilvanias que son unas hojas de cálculo tremendas. Que era un dolor de cabeza espantoso, y cuando salió la hoja electrónica tenían ya su Pensilvania fácilmente porque podían meter y cuadrar porque había que cuadrar las famosas Pensilvanias.

Pero con eso se empezó a hacer todo un trabajo y eso vendió millones de estas maquinitas.

**Alejandro Falla**- ¿Aquí en Guatemala?

**Fabián Pira**- No, en el mundo. Aquí en Guatemala también bastantes. Porque la gente podía comprar una para sacar la planilla de la oficina, compraba la máquina que valía Q.900 y el VisiCalc que tal vez costaba Q.300 o Q.200. Entonces por Q. 1200 era hasta más barata que una calculadora mecánica. Y eso le interesó a medio mundo. Además muy portátiles, así como esa a pesar de todo es una máquina bastante pequeña.

Entonces lo que ocurre allí es que la PC empieza a entrar y más o menos, viendo el impacto que empieza a tener VisiCalc y la venta de Apple, que era explosiva. Apple vendía millones de máquinas al año. HP que no era tan famosa, pero vendía muchas. Entonces IBM decide meterse al mundo de las PCs. Pero para tener usted una idea, de la diferencia de cómo era el mercado de computadoras, en los años 70 y 80, las ventas de IBM eran casi las de las siguientes 50 empresas que estaban en el mercado. Es decir, era tal la capacidad de mercado que tenía IBM, a pesar de tan caras las máquinas, y el volumen que cubría eran tan enorme, que sus ventas eran equivalentes a las siguientes 40 o 50 empresas.

Y habían 10 que eran como las más grandes: IBM, NCR, HP, Deck, y después todas las demás eran un montón de enanos.

**Alejandro Falla** - ¿Sabe qué precio tenían las primeras que vinieron a Guatemala?

**Fabián Pira**- En ese momento no se vendían. IBM trabajaba básicamente rentando las máquinas, y las rentas si eran muy caras. No recuerdo la suma pero eran muy caras. Una computadora de esas valía millones de dólares. Y aquí como le digo eran contadas casi con los dedos de las manos, había unas 10 o 15 en Guatemala. Cuando vinieron las minis,

subieron de 10-15 a tal vez unas 100. Pero cuando vinieron las PCs, de 100 pasaron a miles. O sea ya no había una estadística, ya no había un censo de computadoras porque habían miles. Pero, pongamos que el camino de las PCs abre un horizonte tremendo a las computadoras. Y casi simultáneamente a que surgen las PCs y sale el VisiCalc y todo eso, surge también un aspecto muy importante: las redes de computadoras.

Empezaron a pensar que se podían comunicar las computadoras y hacer una red de computadoras para poner en comunicación y que pudieran hablar. Ya no una terminal tonta con una computadora, que era el único cerebro de la organización, sino que pudieran haber muchas computadoras y que estas se pudieran comunicar y trasladar información de una a otra. Surge el concepto de redes.

Eso fue más o menos a principio de los 80. Al principio, pongamos, las redes eran internas porque tenían que alambrarse directamente y pegarse una con la otra. Este sistema de comunicación empieza a crecer enormemente, hay una computadora principal pero hay otras que están en red. Sustituyen las terminales por computadoras personales. La computadora personal se convierte en una terminal inteligente. Puede leer información, mandar, y tener una capacidad propia de procesamiento.

Más o menos, al año 80 se compran miles de PCs. La secretaria usa la PC para consultar información, pero también para hacer la correspondencia de la unidad u organización. También para mandar correos, pero en ese entonces un sistema mucho más limitado porque la comunicación era sólo interna. La red podía por supuesto hacer ese montón de cosas pero eran internas, y no era tan fácil hacerlo.

Probablemente a mediados del año 85, no estoy seguro, puede verificarlo en la Universidad. Surge, primero en Costa Rica y luego a nivel centroamericano, la primera versión de internet. Era muy complicada porque había que esperar a que el satélite estuviera sobre Guatemala para poder subir o bajar información. Además el nodo estaba en Costa Rica, o sea que dependíamos de Costa Rica para poder...

Pero empieza esa comunicación, la Del Valle es el nodo nacional. El ICAITI, el INCAP fueron muy activos, ellos ya tenían computación desde los 70. Pero ya a estas alturas, el ICAITI y el INCAP se meten mucho más a la red. La internet surge inicialmente como una idea de investigación científica y de universidades. No es para que la gente chatee, sino es otro el concepto con el que surge la red.

Al hablar de momentos importantes en la computación, se puede hablar de las primeras computadoras en la época de la guerra, más o menos el 45 al 50, eran cosas esotéricas, tremendamente caras, muy reducidas para cierta gente. De los 50 a mediados de los 60 aparecen computadoras grandes y minicomputadoras más baratas, gracias al transistor, reducción de tamaño y precio. Empiezan a haber para empresas medianas. Luego viene el siguiente paso que es la PC, es realmente un gran paso. Significa la miniaturización en un

chip. Es lo que hace el cambio radical del asunto. Obviamente allí empieza una evolución tremenda porque crecen los tamaños de los chip, la potencia, la velocidad. Luego vienen las redes chiquitas, que es ya el paso de integrar que las computadoras hablen unas con otras y que puedan haber redes internas en las empresas.

Luego como se conecta eso a distancia, con comunicaciones. Ya se empiezan a usar, por ejemplo los bancos, empiezan a usar micro ondas en redes internas. El proceso de redes se convierte en un sistema que impulsa la computación enormemente. Y la PC hace que las computadoras pasen de unas cuantas, a miles de computadoras, cientos de miles diría yo. La enseñanza de computación se populariza de tal manera que empieza en segunda enseñanza a usar la computadora. Empiezan las universidades, todas tienen computadoras. Ya no es pensable una universidad que no tenga computación.

La gente mira un teclado y no le tiene miedo. Es el efecto de la PC. Después viene el internet para un grupo privilegiado de universidad y gente que está en investigación, que puede entender. Nadie podía tener internet en su casa y de repente surge el servicio de internet para todo el mundo. Esa es la siguiente revolución realmente porque todos tienen acceso. Surge ya una serie de cosas como por ejemplo los café internet, para gente que no tiene una computadora pero que puede hacer uso en un lugar público. Surge todo un proceso, y realmente, pongamos en ese momento, una empresa cambia radicalmente.

Los bancos que antes usaban Telex o Fax, pasan a la red. Los noticieros que tenían teletipos pasan a la red. Entonces el sistema de comunicación se vuelven obsoletos los fax, los teletipos, y los otros medios de comunicación. En la red van desde las conversaciones más secretas y encriptadas hasta lo más vulgar que uno pueda imaginarse. Todo se maneja en la red. Surgen entonces una serie de complicaciones de seguridad, que es la novedad en la actualidad. Porque hay los famosos hackers y los ladrones de información, identidad y todo eso.

El tema ya no es lo caro que era el hardware como era los 60, ni lo caro que era hacer programa como en los 70. Ya después pues se pueden comprar los programas. Lo que sube el precio es el software. Ahora varía un poco, porque ahora tal vez el hardware, el software ya no es lo más complicado. Si, el software más especializado. Pero lo más complicado ahora es la integración de la información, la integración de los programas, la seguridad. Es decir, ahora hay otra serie de cosas.

En los 60 lo más caro es el centro de cómputo, con piso falso y otra serie de cosas. Ahora lo más caro son los firewall, la parte de comunicaciones, y cómo va uno evitar que se meta un hacker. Entonces hay que invertir en eso.

Ahora la computación se usa para todo. Yo diría que casi el único límite que hay ahora es la imaginación. De hecho, en la actualidad por ejemplo, la industria de editorial cambió radicalmente, la industria de música por que todo se hace ya en la red. Vender una

enciclopedia física es una gran extravagancia porque uno puede tener una enciclopedia británica en la computadora y gastar una fracción de lo que era tener una física.

Pero uno muchas veces lleva más libros en la tableta que en la biblioteca. Entonces, el cambio es completamente diferente. La música desde los discos aquellos grandes a los Cd. Pero ahora los Cd ya no tienen sentido. con el ipod. Ahorita creo yo que el tema es que ya no existe el concepto que existió de computación comercial ni científica. Simplemente es una herramienta, un instrumento, para que a uno se le pueda imaginar.

De hecho las *smart tv* tienen más cosas y son básicamente una computadora. Tienen una serie de funciones adicionales que uno puede agregarle. Los teléfonos celulares son computadoras básicamente con un montón de funciones que antes se requería un cuarto o una casa para tener esa capacidad de cálculo.

Por ejemplo, para tener una idea, la capacidad de cómputo que tenía en 1979 el Banco de Guatemala, la tiene cualquiera ahora en una tableta o un celular. Y tal vez la tableta tiene aún más. La única cosa que no tiene es que el Banco tenía una red de terminales. Pero la capacidad de hacer cálculo, de almacenamiento, disco y todo eso la tiene ahora en una PC o un celular.

El mundo de la computación ha variado dramáticamente desde 1960. De allí para acá. Obviamente la obsolescencia del equipo es muy rápida. Todos los equipos que eran de los años 60 o 70, o son piezas como la que tengo acá de curiosidad o recuerdo, o se volvieron chatarra y ya los fundieron. Si ahora me dijeran, te voy a regalar una 360 o una de aquellas de IBM, les diría "no gracias" porque ya no sirve para nada. Lo que antes era un cuarto completo de cómputo, ahora lo tiene uno entre la bolsa.

**Alejandro Falla** - Una pregunta ¿Por qué no se trajo antes la computación a Guatemala? Me mencionaba que no hubo de primera generación

**Fabián Pira** - No había ninguna aquí. Lo que pasa es que esas computadoras de primera generación fueron realmente muy pocas. Una parte de ellas estuvieron en aplicaciones científicas, estratégicas de defensa y cosas así. Y las tenían pongamos Estados Unidos, Alemania, probablemente Inglaterra, que eran contadas con los dedos de la mano. La segunda generación que fue la IBM 360 y todas estas fueron las primeras que entraron realmente al mundo comercial y al mundo académico.

Las primeras estuvieron en el mundo académico pero como una exclusividad en unas universidades. Entonces estas primeras que entran al mundo académico eran las de la segunda generación, y cuando surgió la minicomputadora con terminales más barata, entran más al mundo de negocios e ingeniería y ese tipo de cosas. Porque en vez de gastar 1 millón de dólares, se podía gastar entre 30 y 40 mil, lo cual representaba una diferencia muy grande. Por ejemplo un millón de dólares no la adquiría una firma de ingenieros, pero

por 40 mil dólares, posiblemente sí. Y cuando bajaron a 2 mil, 3mil dólares, todo el mundo tenía.

De hecho ahora una Apple con buenas gráficas costara unos 2 mil dólares. Eso ya tiene uno lo que en términos de 20 años, hubiera costado millones. Es decir, todo eso y las comunicaciones, pensar que uno tiene cable en la casa, eso era impensable.

¿Qué se puede hacer para el futuro? Cualquier cosa. ¿Qué es la utilización mayor de las computadoras? Creo que sigue siendo el procesamiento de información comercial, facturar, llevar control de inventarios, registrar planillas de salarios, manejar estadísticas comerciales y luego ahora para todo el tema de transferencia de fondos. Empezaron tímidamente, por ejemplo antes podía hacer *home banking* con su banco, pero puede trasladar de su banco a otro banco, pagar las tarjetas de crédito, pagar el agua, que es lo que significa que desde el futuro uno va a pagar el agua, tarjetas de crédito y todo lo demás. Más adelante ya no le van a dar tarjetas de crédito si no usted con su celular va a pagar en la máquina del supermercado. De hecho ya es factible pero no se ha popularizado. Pero en el futuro, ya no van a tener las tarjetas de crédito, ni tarjetas chip, sino con el celular vamos a pagar. Entonces los problemas vuelven a caer en lo que le decía al principio, la seguridad de la información. Eso va a ir caminando, más o menos así es la evolución. No sé si tenga alguna otra pregunta.

**Alejandro Falla** - Pues no realmente, le agradezco su tiempo.

## **B. Transcripción de Entrevista con René Woc**

Entrevista por Skype 26 de septiembre de 2014

**Alejandro Falla-** Como le había comentado, no sé por dónde quiere empezar, pero le había comentado de mi interés por conocer más de la carrera de ingeniería en sistemas de la San Carlos y el papel de Telectro//

**René Woc-** Bien comencemos con que obviamente cualquier recapitulación de la historia contiene varias facetas o aspectos: el académico, el comercial, el de los personajes involucrados. Así que allí será el desafío suyo ver como los hilvana todos juntos para que sea algo coherente.

Mire, yo regresé a Guatemala alrededor de abril de 1969. En ese entonces pues, me vinculé con la Universidad mientras hacía mi proceso de incorporación. No sé si ¿está familiarizado con el proceso de incorporación?

**Alejandro Falla -** No, no estoy

**René Woc -** Profesionalmente, básicamente si uno tiene un título o diploma de nivel universitario de otro país. Tiene que venir y pasar por un proceso de incorporación. Comienza con todo el aspecto legal, llevar todas las calificaciones con los pases de ley, o sea consulados, ministerios de educación, para que sean documentos válidos en Guatemala. Cuando todo eso está completo, lo someten a un examen. En ese entonces era una terna de profesionales incorporados en la misma carrera o disciplina en la que usted está buscando incorporarse.

**Alejandro Falla -** Ya

**René Woc -** Total es que yo hice todo eso y como parte de eso, pues estuve allí por la universidad. En ese entonces, en el 69 había un movimiento ya de tratar de reestructurar toda la carrera de ingeniería. Creo que en el 69 todavía estaba de decano el Ingeniero Armando Vides Tobar.

**Alejandro Falla -**¿Usted venía de estudiar de los Estados Unidos?

**René Woc -** Me vine de Guatemala después de secundaria. Saqué primero la carrera de ingeniería eléctrica y el posgrado en sistemas posteriormente y después me regresé a trabajar a Guatemala. Mientras tanto, la carrera de ingeniería eléctrica acababa de empezar. En el área de potencia les hacía falta un poco de apoyo. Yo me uní a la carrera y al proceso de revisión de todos los programas de estudio. Hasta ese momento los programas habían seguido el patrón tradicional de ingeniería en la San Carlos. Esto todo en la San Carlos porque estamos hablando de los años setenta. El enfoque tradicional era de lanzar a los estudiantes aspectos puramente prácticos desde el primer año. Parte de la revisión que

estábamos haciendo era volver un poquito a los tiempos de estudios básicos donde los primeros años se daba un énfasis más en las ciencias que en el aprendizaje de los temas prácticos de ingeniería.

Como resultado de eso, se empezaron a tener reuniones, después vino el cambio de decano cuando fue electo por una mayoría enorme por ser una persona extremadamente capaz y popular. Esos dos factores juntos de Mauricio Castillo. Mauricio era un profesional que había tenido mucho éxito en lo privado, pero además mucho deseo de impulsar el aspecto académico. A consecuencia de eso se revisaron todos los programas y comenzaron a darse bastante más cursos de matemáticas y de física de lo que era tradicional en ese entonces.

Platicando con Mauricio, le comenté como había sido mi trayectoria académica en lo que concernía el área de sistemas. Cuando le digo sistemas, es el concepto de los sesentas en los cuales había mucho énfasis en los modelos matemáticos y computación. Pero no era exclusivamente computación, sino que se miraba como una herramienta complementaria. Era parte del resultado de lo que comenzó la aplicación de lo que se desarrolló en ingeniería eléctrica como sistemas de control.

Los sesentas tuvieron mucho impulso en Estados Unidos y en Rusia especialmente por todo lo que eran los programas espaciales. Había mucho énfasis en optimización, modelos matemáticos y por supuesto que todo iba acompañado de tener las herramientas de computación para poder hacer. Dentro de las herramientas estaba el desarrollo de algoritmos. Fueron los años en que hubo mucho desarrollo en todo lo que era la modelación de algoritmos.

Comenzaron a buscarse nuevos idiomas de computación. Así que como consecuencia de esa revisión de los programas se fundó en el setenta la escuela que, como lo hacemos en Guatemala que en vez de buscar un nombre tradicional tratamos de poner un nombre más único, empezamos con la escuela de Ciencias y Sistemas. Tenía un poco más de énfasis en matemáticas y lo que era modelos. Como extensión en computación. En el primer año solamente tuvimos un par de alumnos, el primer graduado fue Sergio Silva Lorenzana, no sé si alguna vez se lo ha cruzado.

**Alejandro Falla** - No lo conozco. ¿En qué año se graduó?

**René Woc** - Mire, él se debe haber graduado yo le diría que alrededor del 75-76 que es otra cosa que empezó a cambiar. Creo que a usted ya le tocó otra época pues, pero por lo menos cuando yo regresé a Guatemala, el promedio de años de un estudiante antes de graduarse era de 14 años para la escuela de ingeniería, lo cual le da una idea. Esos catorce años hay muchas razones pues, no solamente el número de repeticiones ilimitadas que podía tener un estudiante hasta que por fin pasaba un curso. Y los cursos tenían prerequisites, cuando dejaba una retrasada, involucraba por lo menos un año o tal vez seis meses de retraso antes de poder tomar el curso que seguía. La otra cosa es que muchos de los estudiantes eran de

tiempo parcial porque en Guatemala siempre se acostumbró trabajar mientras uno estaba estudiando.

El número de cursos que llevaban los muchachos, pues era un número limitado y poco a poco los iban sacando hasta que eventualmente cerraban currículum. Entonces podían ya proceder a la parte de la graduación con el examen privado y ya la tesis. Mucho de eso tengo entendido que ha cambiado a pesar de que yo no estoy, para serle franco, no estoy al día.

**Alejandro Falla-** Sí, ahora sólo puede repetir tres veces un curso.

**René Woc -** Sí, y no sé si eso sea sólo en ingeniería o toda la universidad pues.

**Alejandro Falla -** Y, ¿cómo que cursos llevaban? ¿Manejaban alguna computadora allí?

**René Woc -** Bueno, las computadoras que había en ese entonces en la universidad eran básicamente la 1620 que había venido como parte de la ayuda de AID. Yo le diría que debe haber sido tal vez en el 67, 68 verdad. Había una computadora híbrida, ahorita no se me viene el nombre de la marca. Digamos, en recurso de computación eso era lo que había. No había mayores recursos en otras partes a donde recurrir. Así es que los cursos, en la 1620 no sé si alguna vez se ha enfrentado a alguna de esas

**Alejandro Falla -** He escuchado un poco

**René Woc -** El apodo en inglés era ¿Cómo era? CADET -*Cant add* pero no recuerdo el resto. Si lo busca en *Google* estoy seguro que le aparece.

**Alejandro Falla -** Ok

**René Woc -** Era una computadora en realidad extremadamente interesante porque hacía aritmética decimal. Pero por el otro lado estaba sumamente limitada en lo que era. Es decir todo era extra, o sea si quería algún tipo de input, era a través de un lector de tarjetas. Y del sistema ese de múltiples pases, o sea pasaba de primero sus programas fuentes y con eso sacaba el objeto y después a su vez imprimía las tarjetas esas que volvía a pasar para sacar el lenguaje de máquinas. Ya eso era el ejecutable pues. Y todo el sistema era por medio de tarjetas, o sea no había discos como tal. Y normalmente se auxiliaba uno con alguna clasificadora para poder, pero tenía una serie de compiladores interesantes además del de FORTRAN había uno de un lenguaje de sistemas, creo que las siglas eran SPS.

Pero en fin, todo eso lo puede obtener fácilmente con ver así todos los artículos que hay sobre. Pero fue una máquina extremadamente popular en las universidades y en el comercio pues eventualmente ya llegó a su límite y salió la siguiente generación. pero era un máquina así como hoy por hoy conseguiría usted una máquina bastante accesible con lo que eran los mainframes.

**Alejandro Falla** - ¿Era una minicomputadora?

**René Woc** - No era minicomputadora, o sea las minicomputadoras vinieron hasta diez años después. Como todos estos laboratorios de desarrollo siempre salía más de alguna idea que eventualmente decidían ponerla a prueba. Y este fue uno de esos resultados que creo que tuvo bastante popularidad a diferencia de las universidades que se tenían un puro *mainframe* como una 360 70 o alguna de las otra máquinas grandes que existían en ese entonces de Control Data o UNIVAC. Pero digamos dentro de la serie 360 estaba la 360 70 que era por ejemplo lo que tenían en la Universidad donde yo estaba aquí en Estados Unidos.

Pero, o sea los recursos extremadamente limitados demás eran recursos de estar desarrollando analíticamente lo que era modelación. Pero recurso así de máquina eran limitados. De hecho, yo le diría que de los recurso de máquina a los que yo tuve más acceso eran en realidad de las empresas consultoras de la compañía con la que yo trabajaba en ese entonces que era el INDE pues. O sea, yo en la universidad estaba nada más en las tardes y el resto del día lo trabajaba en el INDE en planificación. Entonces los consultores eran los que proveían los recursos que hacían falta. Especialmente para análisis de ingeniería. Aparte está la parte puramente comercial de facturación, que es un tema parte que se estaba desarrollando paralelamente.

Yo estuve afiliado con la Universidad de San Carlos hasta el 73 nada más. De allí ya lo dejé y se hicieron cargo ellos. Yo estuve nada más del 69 al 73. De allí ya se quedaron el resto de profesionales siguiendo la trayectoria pues. Por eso le digo que mi participación fue nada más durante una época breve.

**Alejandro Falla** - ¿Pero a usted se le atribuye el inicio de la carrera?

**René Woc** - Bueno, sí. Es decir, fue un momento propicio en el que yo estaba allí, cuando había una persona dispuesta, no solo a ensayar si no a desarrollar cosas diferentes y nuevas como era Mauricio Castillo verdad. Posteriormente su sucesor fue Hugo Quan que digamos, a pesar de que a Hugo siempre se le atribuyó más un impacto político, mientras que Mauricio era más un académico puro. Mauricio no sé si usted lo sabía pero falleció trágicamente en un accidente de carro cuando apenas llevaba dos años o algo así de estar de decano de la facultad de ingeniería. A Hugo le atribuyo que siguió con los programas.

La carrera ya no existe según pude chequear allí lo que pudieran ser artículos sobre la carrera, creo que la descontinuaron hace algunos años como tal. No sé si la sustituyeron por otra. Como le digo yo, pues ya en agosto cumplí 26 años de haberme regresado a Estados Unidos así que en ese sentido mi información ha sido así parcial a través de conversaciones como la que tengo con usted o que tengo con amigos por allá. Para que digamos usted esté bien enterado y pueda juzgar mis prejuicios

Yo sigo manteniendo intereses comerciales en la distribución de Hewlett Packard en Guatemala.

**Alejandro Falla** - Ok, gracias.

**René Woc** - Por eso es que tal vez una de las cosas que se de que pasaron fueron no sólo como un observador sino también como un protagonista pues. En las cuales pues estaba literalmente en la batalla de tratar de impulsar el negocio y la tecnología de computación pues.

**Alejandro Falla** - Ok. Otra pregunta, estos, los estudiantes que se metían a estudiar Ciencias y Sistemas en los setenta ¿qué podían esperar al salir? Para trabajar por ejemplo

**René Woc** - Bueno, Sergio Silva se fue a trabajar conmigo a Telectro y era el gerente de toda el área de computación. Además de estar supervisando el desarrollo de aplicaciones, pues estaba involucrado en lo que era el manejo administrativo del centro que teníamos allá. En la que pusimos un centro con *time sharing* y los clientes que tuvimos en ese entonces, que créame que en ese entonces era bien difícil conseguir líneas de comunicación. Prácticamente lo que teníamos eran dispositivos para poder, es decir teníamos líneas dedicadas en algunos casos y en otros casos con líneas conmutadas para que nuestros clientes pudieran reunirse. Lo teníamos todo centralizado. Entonces Sergio manejaba eso.

Otros estudiantes se fueron más o menos por esas carreras y tomaron puestos similares en otras empresas. En general yo le diría que se orientaron más hacia lo que fue el área de lo que fue el procesamiento de datos comercial verdad. Más que el área académica o de ingeniería. Eso vino por otro esfuerzo que no fue directamente egresados pues de la escuela de ciencias y sistemas. O sea, eso de las personas que originalmente se apuntaron a la carrera pues ya, después de la mitad de los setentas ya no se sabría decir para donde se fueron, o incluso la razón por la que decidieron discontinuar. Si fue por falta de estudiantes o si fue porque en un momento dado la reemplazaron por otro programa.

Sólo para que tenga una referencia, por ejemplo, lo que se llamaba la carrera de Ingeniería de Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación que comenzó la Francisco Marroquín fue en el 77. Creo que esa debe haber sido el segundo intento hasta dónde yo sé. Así es que si hubo un lapsus de tiempo entre una y otra. O sea pues, no fueron eventos muy simultáneos. Y todo esto yo creo que fácilmente lo puede verificar allí con los records de la San Carlos y de la UFM.

**Alejandro Falla** - Ya, sí. Pasando a lo de Telectro ¿Cómo se Telectro en todo esto?

**René Woc** - Mire, Telectro era una empresa de ingenieros eléctricos o electricistas, como quiera llamarles. En ese sentido tuvimos una vinculación desde el principio con el grupo de AGZ que seguramente le aparece a usted allí. Porque AGZ es Álvarez, Gutiérrez y Zepeda.

Gutiérrez es el ingeniero Pablo Gutiérrez. Entonces por relaciones tanto de amistad como de coincidencia con intereses profesionales. Digamos en Telectro estábamos concentrados en lo que era ingeniería eléctrica tradicional, o sea instalaciones, estudios de potencia. Pero creo yo que Telectro fue producto de la amistad que se desarrolló entre algunos profesionales de los que empezamos la escuela de ingeniería mecánica y eléctrica en la San Carlos. Porque todos los socios fundadores veníamos de ser profesores más uno que era uno de nuestros estudiantes de la primera promoción.

En ese sentido teníamos en común, la inquietud de estar siempre no solo haciendo las tareas tradicionales de ingeniería sino explorando que nuevas posibilidades había. Y allí es donde nos terminamos afiliándonos con el grupo este de AGZ. Porque ellos tenían más o menos un enfoque similar. Como usted ha visto en algunos de los blogs, Pablo Gutiérrez... Mire yo no sé si en el 70, o en el 69 o por allí, logró persuadir a Hewlett Packard que le vendiera una de las primeras computadoras que Hewlett Packard exportó a Latinoamérica. El modelo es la 2116, y la 2116 era como una 1620 pero ya en una versión minicomputadora pues. Porque la 1620 tenía un mueble de casi unos 2 metros de largo por 1 metro 25 de alto, por un metro de fondo pues, sin periféricos. Y por supuesto que con lo que eso involucra, necesidades de aire acondicionado, electricidad, etc.

Mientras que la 2116 ya era una máquina que cabía en un rack de 17 pulgadas. Uno de los precursores de las minis, pero al igual que la 1620 no tenía discos, sino que era de hacer las cosas con pases múltiples. Sólo que en vez de estar perforando tarjetas para hacer el siguiente pase, perforaba cinta de papel. Con eso cargaba la memoria y le daba los pases múltiples. Y en el caso de Pablo Gutiérrez y de Roberto Zepeda que la verdad es que los tres, tanto Adolfo Álvarez, Pablo Gutiérrez como Roberto Zepeda, los tres ya fallecieron.

Roberto y Pablo se dedicaban al cálculo de estructuras, entonces tenían un uso práctico. Dino Álvarez, o sea, era el apodo de Adolfo Álvarez, su carrera profesional era más como urbanismo... Los tres habían estudiado en la San Carlos la carrera de ingeniería y posgrados posteriormente en los Estados Unidos. Pero Dino era más el académico interesado en el uso de las computadoras como una herramienta. En general no específicamente para estructuras.

Entonces como consecuencia de eso, tanto Telectro como AGZ estaban vinculados con la computación. Y la inquietud mía era de eventualmente poder tener algo que nos permitiera desarrollar la empresa. En el interim lo primero que desarrollamos y eso ya fue en una empresa nueva que fue IPESA que no sé que tanto conociste a una de las personas de allí ahora.

**Alejandro Falla** - No, no conozco a nadie.

**René Woc** - Sí. El que es el presidente es el hijo de Pablo Gutiérrez, Luis Pedro Gutiérrez y es bastante amigo de Luis Furlán. Es más han hablado varias veces de posible cooperación

así académico comercial. Digamos de ese interés entre AGZ y Telectro se instituyó IPESA que ya era una organización exclusivamente para lo que era la parte de computación. Y de allí es donde vino la parte interesante en principio de los setentas. Porque en ese entonces básicamente el mercado de lo que eran los recursos de computación eran IBM y NCR con máquinas bastante básicas y muy grandes pues. Es decir IBM estaba con las 360 20 y es posible que el Banco de Guatemala haya tenido una 360 30. El Banco de Guatemala siempre fue de los que tuvo las máquinas más grandes en ese entonces.

Y NCR eran digamos máquinas de aquellas en las que había que hacer un poco el patch panel para hacer la programación de cómo quería sus clasificaciones o sus impresiones. Pero en los setentas, descubrimos que Hewlett Packard estaba, o sea, a principio de los setenta, tal vez 71 o 72, descubrimos que Hewlett Packard estaba produciendo ya, tanto las calculadoras programables como la 9830, como algunas minicomputadoras para uso en control de procesos cómo era la 2100. Y los precios eran pues totalmente bien bajos comparados con lo que costaban las máquinas más grandes que estaban siendo utilizadas en la parte comercial .

Entonces eso nos ilusionó en el sentido de identificar una oportunidad. Porque por decirle algo, y ahorita esos números no me los tome totalmente como verídicos, pero por decirle algo, IBM tenía la política de no vender, sino sólo rentar. Pero el equivalente de las máquinas que se estaban dando en renta, costaban varios cientos de miles de quetzales de esa época en los cuales había paridad con el dólar, además de lo que ha sido de los 60 años 50 años.

Mientras que las máquinas que podían venir de Hewlett Packard estaban en, qué le dijera yo, algunas en menos de 10,000 dólares y otras entre 10,000 y 30,000 dólares. La pequeña diferencia era que las máquina que vendía IBM ya venían con su paquete de utilerías para poder usarlas directamente en aplicaciones comerciales. Mientras que las de Hewlett Packard lo único que traían eran algunos compiladores. Por ejemplo las calculadoras programables venían con Basic y las minicomputadoras venían nada más con FORTRAN. Pero le dijera con la capacidad de manejar instrucciones de máquina desde los idiomas de alto nivel, pero al fin y al cabo esto era todo.

**Alejandro Falla** - Ya, ¿esto cómo afectó el mercado?

**René Woc** - Sí, pero nuestra inquietud era, y allí creo que sí fuimos pioneros, no solo en Guatemala sino le dijera yo en por lo menos América Latina en ese tipo de máquina porque nos lanzamos y dijimos "no si nosotros un programa de *sort merge* lo podemos hacer". O un programa de digamos escribir los drivers para poder manejar impresoras de alta velocidad , también nos sentíamos muy capaces de hacerlo. Y así fue como empezamos pues, venimos y nos acercamos a compañías, algunas multinacionales, otras nacionales

como era Guatel en ese entonces. Y les ofrecimos un paquete de hardware y software similar al que podían recibir ellos de IBM por la tercera o cuarta parte del precio verdad.

Es decir, la tarea que teníamos por realizar era una tarea que creo yo, totalmente subestimamos. Pero al fin y al cabo la logramos. Y allí fue donde nos vinculamos con Alfredo Rego que acababa de regresar también de los Estados Unidos de estar estudiando por acá. Allí fue donde Alfredo nos ayudó mucho con el desarrollo ya de los programas para poder dar apoyo a aplicaciones comerciales. Otro pequeño detalle técnico que creo que usted va a capturar es que estas máquinas no tenían aritmética decimal, entonces aún con doble precisión, ocasionalmente perdía centavos. Y usted sabe que a los contadores no les gusta perder centavos. Entonces teníamos que escribir todos los programas de aritmética decimal.

Así es que con la ayuda de Alfredo y los programadores que íbamos desarrollando nosotros mismo, obtuvimos clientes que desde entonces han vuelto a otras soluciones. Pero en ese entonces, que fue prácticamente toda la década de los 70s, clientes como la Philip Morris de Guatemala que es la Tabacalera Centro Americana, British American Tabaco, además de compañías como Guatel.

Guatel digamos hacía su facturación con una IBM 360, pero tenían, no sé si usted sabía, Guatemala fue uno de los primeros países que tuvo discado directo internacional, originándose en Guatemala. Entonces la famosa torre de Guatel que está allí por el parque de la industria. La construyeron en ese entonces y allí pusieron la central internacional. Usted en los setentas podía agarrar su teléfono y llamar a cualquier lado del mundo con el código de país, como lo hace ahora verdad, pero aún en los mismo Estados Unidos no se podía hacer pues. El pequeño problema técnico era que había que facturar esas llamadas internacionales verdad.

Y lo que producía la central internacional eran cintas magnéticas con todos los records típicos de un archivo, o una bitácora, donde tiene los records del principio, a qué número llamó, etc. Y de allí en algún lado, tal vez 100 pies más adelante está el record que esa llamada terminó. Entonces había que procesar todas esas cintas magnéticas de una forma en la que ya pudieran alimentarse a la computadora que estaba haciendo la facturación de Guatel.

Para eso les vendimos nosotros una computadora HP 2100 que en teoría iba a poder hacer eso, excepto incluyendo los programas pues. Tuvimos que escribir el programa para la lectura y recopilación, digamos, de los records de las cintas que producían la central internacional para poder dar ya un resumen que era la base del cobro.

Entonces fueron años extremadamente interesantes y como le digo, lo interesante es que la responsabilidad de tener que hacer todo ese software estaba totalmente sobre nosotros porque Hewlett Packard no se animaba a comprometerse a entregarlo porque no lo habían

hecho antes. Y a los recursos digamos, que ellos están acostumbrados no había suficiente oportunidad comercial para asignar los recursos de programación o de investigación para hacerlo.

Y así, en la parte comercial. En la parte de ingeniería sí pudimos depender de las empresas de ingeniería que comenzaban a querer tener una ventaja competitiva con el resto de las otras empresa. Especialmente en lo que era el cálculo de estructuras. En los setentas, hubo un gran desarrollo de construcción, previo al terremoto digamos y definitivamente después del terremoto del 76 verdad. Y empresas como Córdón y Mérida verdad, de Octavio Córdón y Luis Felipe Mérida. Octavio o Tavo es el papá de Tayo Córdón que probablemente usted se lo ha cruzado en alguna ocasión.

Tayo fue uno de los graduados, según yo que es de la Del Valle. Mire, no sé si en ese entonces ya había Ciencias de Computación o si era física o matemática, y después se fue a sacar su posgrado a Rensselaer. Total es que el papá de Tayo, Octavio que tenían una empresa Córdón y Mérida, compraron una de las calculadoras programables 9830 y literalmente estaba calculando las estructuras de los edificios más grandes de Guatemala en esa época.

Y así hubo varios, y ellos si escribían o adaptaban sus programas digamos porque todas estas personas normalmente habían sacado la carrera de ingeniería civil que era la única que había en ese entonces. Y luego se fueron a estudiar un posgrado ya sea a Estados Unidos o a Europa. Entonces eso es básicamente como digamos la involucración de Telectro, la involucración de Álvarez, Gutiérrez y Zepeda, la mía, y de Alfredo. Estuvo en esa parte de los primeros siete u ocho años de los setentas.

Por supuesto que cuando nosotros empezamos a poner minicomputadoras en diferentes empresas ya de cierta magnitud, se desarrolló el mercado de minicomputadoras ya con programas para poder soportar las aplicaciones comerciales con aritmética decimal, con sort merge aquí en Estados Unidos pues. Es decir comenzó a salir *Digital Equipment, Data General, Wang* y comenzó el espíritu empresarial a extenderse en diferentes grupos de trabajo de Guatemala.

Y yo le diría que para la época del terremoto 76, 77 ya no éramos sólo los de Hewlett Packard tratando de competir contra IBM y NCR sino que habían tal vez ya unas 6 u 8 diferentes grupos que estaban también en las mismas. De allí, pues ya una vez comenzó eso, obviamente la demanda por programadores aumentó, la posibilidad de sacar una carrera profesional también aumentó y creo yo que ya en los ochentas fue bastante más popular.

Pero si hubo bastante necesidad de estimular ese inicio para poder salir de lo que había sido la disponibilidad de recurso de computación hasta finales de los sesentas. Porque por ejemplo IBM se sentía muy tranquila y ellos eran los que por ejemplo llegaban con el

Banco de Guatemala al terminar. Porque eran normalmente contratos de arrendamiento de tres años. Entonces a los tres años llegaban y les decían "miren ahora les vamos a hacer tal cosa". Entonces ellos iban controlando a que máquinas les iban a dar soporte, y con eso mantenían un modelo comercial bastante eficiente verdad. Pero cambió y por supuesto que IBM también se adaptó porque comenzó a sacar toda la serie de la AS400 y tuvieron que aceptar la realidad de que las minicomputadoras habían venido. Esas minis ya tenían la misma capacidad de computación que lo que habían sido los *mainframes* anteriores verdad.

**Alejandro Falla** - Una pregunta, cuando ustedes trajeron las computadoras ¿cómo hacían para comercializarlas? ¿De puerta en puerta?

**René Woc** - Ah sí, literalmente. Lo que teníamos era que identificábamos posibles empresas. Por ejemplo en el caso de Guatel, pues fue una licitación. En el caso del INDE también fue una licitación. El INDE pues ya fue después del terremoto definitivamente. En el caso de por ejemplo muchas de las empresas era en ese entonces la persona que estaba involucrada en la comercialización era el Ingeniero José Mirón Alejos, Chepe Mirón.

**Alejandro Falla** - Ya.

**René Woc** - No sé si se lo ha cruzado en algún lado.

**Alejandro Falla** - No, tampoco.

**René Woc** - Chepe, pues además de ser un comerciante nato, tenía una intuición y conexiones que le permitían identificar, pues no con 100% de certidumbre, pero con un buen porcentaje posibles compañías. Entonces se iban y se hablaban con ellos, yo le diría que posiblemente se dejó mucho. Pero fue literalmente por un puro análisis de lugares y por referencias verdad. O sea, por ejemplo un área que, se agarraban por áreas por ejemplo había unas farmacéuticas que comenzaron. Una vez se corrió la voz entre ellos "mira nosotros compramos Hewlett Packard porque logramos unos ahorros enormes en la inversión". Incluso las multinacionales es lo interesante, hubo aspectos así que pudieron haber hecho fallar el enfoque.

Porque por ejemplo Philip Morris, lo que era la tabacalera centroamericana, ellos en sí, en Guatemala no podían comprar equipo de computación. Sino que tenían que obtener la autorización de la empresa regional que controla Guatemala pues, o Centroamérica. Entonces hubo que hacer presentaciones, en algunos casos en las compañías regionales que controlaban esto o en los centros corporativos digamos, los *headquarters* para poder persuadir que era una inversión, un riesgo razonable porque se estaban saliendo de lo que eran los lineamientos de las empresas verdad. Y en el caso de ingeniería, una vez una empresa de ingeniería se enteraba que la competencia estaba usando tal y tal recurso, entonces querían estar ellos también con el mismo recurso para no quedarse atrás pues.

Hubo casos por ejemplo en el INCAP, el Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá. Le digo pues el tipo de cosas que tuvimos que hacer. El INCAP dijo que estaba interesado en comprar una minicomputadora Hewlett Packard siempre y cuando pudiéramos garantizarles que ellos podían escribir un simulador de una 1620 en la minicomputadora Hewlett Packard que era una HP 3000.

**Alejandro Falla** - Y ¿por qué les interesaba eso?

**René Woc** - Porque todos de nutrición que tenían de Centro América y Panamá los tenían en archivos de tarjetas perforadas y los interpretaban con programas en la 1620 que tenían ellos. Entonces ellos no querían perder, y querían poder tener una transición digamos. Entonces se colaboró con un par de programadores que eran de aquí de Estados Unidos pues en escribir toda la aritmética decimal. Y la 1620 tenía una forma muy única de procesar las instrucciones. Entonces se tuvo que hacer literalmente lo que hoy llamaríamos un emulador de 1620 corriendo en la Hewlett Packard. Hasta que eso estuvo probado pusieron la orden. Y la orden vino, pues el INCAP, sus fondos le vienen en su mayor parte de la Organización Mundial de la Salud, la OMS.

O sea, tuvimos que invertir todo ese tiempo para poder hacer un emulador. O sea, cada venta era literalmente una batalla. Y por supuesto que nosotros felices de la vida porque cada cosa como ingenieros nos llamaba la atención enormemente. Le digo, como en el caso ese del INCAP que se me había pasado, pues involucraba conocer a fondo la 1620 y conocer a fondo la HP 3000. Eventualmente la INCAP usó esa 3000 hasta bien entrados en los ochentas. Ahorita no se que, como le digo ya me desvinculé. A pesar de que como le digo mantengo intereses comerciales no le sé decir los detalles verdad.

Por el otro lado, como parte del apoyo en el desarrollo, Telectro digamos adquirió varias de las minicomputadoras estas, incluyendo una HP 3000, que fue la segunda que HP despachó a América Latina de ese modelo. Con el objeto de poder darle apoyo a los clientes de IPESA. O sea, Telectro era una empresa separada pero le servía como el apoyo en todo lo que era software a IPESA. Para que IPESA no tuviera que tener una empresa únicamente dedicada al software.

Por eso es que yo estoy bastante al tanto de muchas de estas aventuras de software como la del INCAP o como la de Guatel, la Philip Morris que en un momento dado habían otras. Por ejemplo el Ingenio Pantaleón decidió que quería, como todas las empresas en Guatemala, las propias guatemaltecas pues persuadirlos que hagan una inversión inicial fuerte es bien difícil. Entonces les dijimos "ok, nosotros les alquilamos una máquina para calcular planillas" y eso incluía una calculadora programable 9830, más los programas. Excepto de que, yo no sé qué tan afiliado está usted con lo que es la forma en que pagaban planillas en los ingenios.

**Alejandro Falla** - No, no estoy familiarizado.

**René Woc** - Ya, en Guatemala, tanto en el azúcar como en el café, existe el sistema de habilitadores. ¿Le suena?

**Alejandro Falla** - No, no me suena.

**René Woc** - Básicamente son los indígenas del altiplano que vienen a través de un contratista a la época de las cosechas de café o de caña. Y trabajan "x" número de días y luego se regresan otra vez al altiplano. El asunto es que todas estas personas, y creo que esto si sigue siendo cierto, en su mayor parte son analfabetas pues. Pero han desarrollado su propio sistema de poder comunicarse en una forma por escrito. Entonces como no saben escribir tal vez a lo sumo su nombre, pero tal vez ni siquiera su apellido. Y muchos, hay muchos sinónimos allí pues, por decirle, Pedro Chaj a lo mejor en ese grupo de gente que vino a trabajar, hay 10 Pedros Chajs. Entonces el cálculo y toda la idea del DPI, olvídese, no existía pues.

Entonces cada quién encontraba y medio ponía su nombre, y de allí le ponía algún tipo de símbolo. Unos ponían una cruz, otros ponían una estrella y así por el estilo. Entonces nosotros teníamos que venir, y parte de la planilla era poder computar. Y por el otro lado el indígena de Guatemala es una gente extremadamente pragmática, ellos terminan de trabajar a las 5 y en lo que regresan a la casa patronal ya esperan recibir su dinero.

Entonces venían y de alguna forma llegaban las tarjetas con todos estos sinónimos, había que ingresar los datos, procesarlos y tener su dinero de una vez listo para que cuando ellos llegaran a la casa, de una vez pagarles e iban de regreso a sus tierras. Total es que, por eso le digo que los días esos estaban llenos de muchas anécdotas interesantes, no sólo técnicas sino que también así, si quiere decirles de tipo humano. Así es que si fue una década bien interesante.

**Alejandro Falla** - O sea que se puede decir que en los setentas básicamente los distribuidores de computadoras ¿eran IPESA y Telectro?

**René Woc** - Sí, bueno, IPESA porque Telectro no distribuía no vendía minicomputadoras. Estaba como una casa de software dando el apoyo. Y como tal el concepto de, le voy a decir, Centros de Procesamiento de Datos como tal, yo creo que el único que existía, y ese si existía de los sesentas era el del ingeniero José Massanet, Pepe Massanet. Él, y como le digo, eso sólo es de memoria Alejandro, creo que o su familia o el, compró o alquilaba una IBM 1130 y ofrecía servicio de procesamiento de datos. Tenía su oficina allí por el parque Gómez Carrillo. Pepe todavía vive por si en alguna ocasión tiene oportunidad, estoy seguro que le encantaría hablar de los viejos tiempos. Pero hablando así de burós, yo le diría que el de Pepe es...

**Alejandro Falla** - ¿Cualquiera podía ir con él? o ¿Cómo funcionaba?

**René Woc** - No sé si el ofrecía cálculo o si sólo ofrecía cosas comerciales como contabilidad y planillas y cosas de ese tipo. No le sabría decir si el calculaba estructuras. Creo que Álvarez, Gutiérrez y Zepeda si ofrecía eso como un buró porque Álvarez, Gutiérrez y Zepeda seguía existiendo además de IPESA. El otro que tenía también un buró, con una IBM 360 no sé si decirle 20 o 30, era este... no recuerdo el nombre. Que posteriormente después se metió a la distribución de Wang en Guatemala, después de que dejó el buró. Pero ese si era puramente comercial, de contabilidades.

Otro que también tenía un buró, pero ese si era a finales de los 70 era el buró este de Tres Torres... Entonces si había otros burós, no sé exactamente en qué fechas empezaron. El que si estoy seguro que existía desde principios de los setentas era Pepe Massanet y este otro que le digo que se llamaba CCC.

**Alejandro Falla** - Ya

**René Woc** - No le sé decir centro de qué de computación, y estaba allí en la zona 9. O sea si había, IPESA tenía un carácter único en el sentido de estar mercadeando porque digamos ellos no estaban ofreciendo un servicio sino estaban mercadeando computadoras para propósitos de ingeniería y propósitos comerciales. En eso sí creo que desde el principio estaban solos ya posterior al terremoto creo que fue cuando comenzaron las otras empresas.

Ahora burós, y todos eran en batch. En ese sentido Telectro fue el primero en ofrecer un buró con *time sharing* y terminales remotas pues.

Y digamos, no se quienes manejen ahora, o cómo se maneje lo que era la NCR de ese entonces. Creo que están unidos a otra marca pero no le sabría decir. Pero en ese entonces el negocio era del Ingeniero Enrique Azmitia, que según yo debe ser abuelo del cirujano digamos que está muy conocido en Guatemala, neurocirujano que también se llama Enrique Azmitia.

Otra área que también se estaba desarrollando que era el área puramente académica, era tanto en hidrología como el planificación. En el caso de hidrología, alguien, también ingeniero civil de Guatemala, que también sacó su doctorado aquí en Estados Unidos, era el Dr. Luis García Martínez. Y ellos estaban haciendo modelos de hidrología, era una de las áreas donde...

**Alejandro Falla** - Microcomputadoras ya no ¿comercializaron ustedes?

**René Woc** - No, eso ya vino con la siguiente generación., incluso algunas de las gentes que trabajaron con nosotros se metieron en el negocio ese de las micros. No sé si usted ¿se ha cruzado con Carlos Durando?

**Alejandro Falla** - No

**René Woc** - Ya, el estaba trayendo ni que marca. Si en minis se volvieron un montón de marcas, en micros ya no digamos. En la época de micros por lo menos yo, ya no estuve involucrado. El otra área en que sí estuve yo involucrado era el área de planificación, en la cual estuvimos utilizando modelos de optimización, por ejemplo por programación lineal para planificar el sector de energía.

Así es que, esa fue un área en la que también se desarrolló. El INDE tuvo mucho que ver porque en sus contratos con consultores siempre pedía de la utilización de una serie de modelos, tanto en la parte de hidrología, los pronósticos de hidrología, como en la parte ya propiamente de optimización de la operación y de las diferentes opciones. Entonces esa había sido una de las áreas en las que yo había trabajado acá en Estados Unidos mientras estaba en la universidad. Entonces sí hubo bastante énfasis y eso pues requería de recursos de computación bastante intensos y normalmente se hacían fuera de Guatemala verdad. Alquilando tiempo en algunos de los burós grandes, tanto de Europa como de Estados Unidos.

Estaba viendo acá en mis apuntes que cómo cualquier historia, creo yo que siempre hay varios *tracks*, entonces no sé cómo le decía, la UFM también empezó a finales de los 70, en el 77 con programas académicos. Para serle franco no sé dónde estén ahorita. Pero yo creo que una vez pasado, si quiere por poner un evento físico, el terremoto, creo yo que hubo una explosión tanto de recursos como de oportunidades verdad. Fue un cambio bastante radical...

**Alejandro Falla** - Ya, pues le agradezco mucho por su tiempo y la información que me proporcionó...

### C. Entrevista con Luis Pedro Gutiérrez

Guatemala, 30 de septiembre de 2014

**Alejandro Falla-** Me interesa saber ¿Cuál fue el proceso por el cual se trajeron las HPs a Guatemala? Entiendo que ustedes trajeron las primeras minicomputadoras en los años 70 y fueron los primeros en distribuirlas. Me gustaría saber también como era la situación antes de la introducción de estas al país, cómo era el ambiente y qué significó la introducción de las minicomputadoras para Guatemala.

**Luis Pedro Gutiérrez-** Mira, era un ambiente relativamente reducido. Relativamente no, muy reducido. Y básicamente en Guatemala habían dos distribuidores importantes de equipo de computación. IBM que ya tenía una presencia en todo el mundo, y tenía subsidiarias. En Guatemala existió una subsidiaria de IBM. El otro era NCR, que el concepto era un poquito diferente. NCR estaba enfocado más en sector financiero y fabricaba unas máquinas que les vamos a llamar computadoras porque eso es lo que hacían.

En ese tiempo en los bancos, sobre todo en las cuentas de cheques y ahorros, usaban máquinas como de un metro de largo en que usaban unos tarjetones donde llevaban el control de las cuentas, y eran bastante manuales. IBM como bien lo describís, fue pionero en toda la parte electrónica y tenía el concepto de mainframes, en que vamos a entrar después un poco. Lo que pasó básicamente en nuestro caso, fue que mi papá, Pablo Gutiérrez era socio de una compañía de ingenieros civiles: Adolfo Álvarez, Roberto Zepeda y Pablo Gutiérrez. Tenían bastantes trabajos de ingeniería en la parte estructural.

Ellos no construían, lo que hacían era cálculo estructural. Y tuvieron, en el año 66-67 una demanda importante de trabajo, un trabajo totalmente manual, con las reglas de cálculo que no se si las conociste. Después pasaron a las calculadoras, que ni siquiera hacían las cuatro funciones básicas, si no eran logaritmos los que calculaban. Eran unas máquinas del tamaño de un horno de microondas, más o menos.

Ellos tuvieron proyectos muy importantes como el cálculo estructural de la actual terminal área de Guatemala, el aeropuerto La Aurora. Es una estructura muy especial que si no sabes de ingeniería te pasa desapercibido, pero el techo es un cascarón hiperboloide, del cual el cálculo es bastante complejo. Las columnas son de forma elíptica, que para uno que pasa como pasajero no se da cuenta. Simultáneamente, tuvieron el cálculo estructural de la cámara de industria, que tiene una particularidad: es el único edificio en la región que tiene a medio edificio un auditorio. No sé si has estado en el auditorio del tercer piso, lo cual hace que no todos los pisos sean iguales por el diseño de ese auditorio a medio edificio. De haber estado hasta arriba hubiera sido bastante más sencillo.

Simultáneamente hicieron el diseño del gimnasio del colegio Don Bosco, no sé si lo conoces.

**Alejandro Falla-** No lo conozco.

**Luis Pedro Gutiérrez-** Es un gimnasio que tienen una característica muy particular. De hecho creo que es el único en el mundo que si lo ves de lado, tiene forma de pescado, que un símbolo cristiano. El espacio entre las columnas es muy grande y el diseño lo hace bastante complicado. Entonces, esa es la parte de la ingeniería. Cómo ingenieros cuando tuvieron esa demanda, empezaron a buscar qué podían hacer para automatizar su trabajo porque el trabajo manual era bastante arduo, espeso, extenuante, y la única opción que había en ese momento era equipo de computación IBM.

De hecho compraron un equipo de computación IBM, lo cual los llevó siendo ingenieros civiles a tomar cursos de programación. Cursos muy básicos de *Assembler*, el único lugar en que impartía cursos IBM era en Puerto Rico, fueron a tomar los cursos, regresaron. El tiempo de entrega de una computadora, allí ni siquiera hablemos de mainframes, minis... era una computadora del tamaño de una refrigeradora que podía usar una persona nada más. No habían terminales. Tomaron el curso e hicieron su pedido. Los tiempos de entrega de una computadora en ese entonces eran más o menos entre 8 meses y un años. En lo que esperaban ese tiempo hubo un acercamiento, los tres eran graduados de la Universidad de San Carlos. Dos de ellos habían tomado especializaciones en Estados Unidos a nivel de maestría, inclusive uno de ellos tenía un doctorado en cálculo estructural.

Alguien de la Universidad de San Carlos se acercó a ellos diciéndoles que habían ganado una donación específica, y que sabían que ellos tenían un equipo en proceso. Lo que hicieron básicamente fue pedirles el turno. A cambio les ofrecieron dar acceso a usar esa máquina sólo que con restricciones de tiempo. Entonces les tocaba trabajar en la computadora de las 11 de la noche a las 6 de la mañana por ejemplo. Esa fue la manera en que trabajaron.

**Alejandro Falla-** ¿En la San Carlos?

**Luis Pedro Gutiérrez-** En la San Carlos. Un día de esos, leyendo una revista, uno de ellos vio que *Hewlett-Packard* empezó a fabricar equipo de computación. De hecho, *Hewlett-Packard* para contarte un poco la historia, nació en 1939 haciendo equipo de instrumentación: osciladores. Su primer negocio comercial fue con *Walt Disney* para hacer la película *Fantasia* donde hicieron unos osciladores de frecuencia que eran equipos muy especiales. Tenían equipos de esa línea, después entro la línea de equipo médico electrónico: electrocardiógrafos, monitores para unidades de cuidado intensivo, ese tipo de cosas. El tercer negocio fue equipo de análisis químico que son: cromatógrafos de gases, cromatógrafos de líquidos entre otros. Muy usados en control de calidad porque tienen una característica y es que son equipos con una tecnología muy desarrollada, que puede medir partes por millón. Para analizar por ejemplo en laboratorios, para medir la calidad de productos que estaban sacando.

El otro uso, cuando empezó la exportación de productos agrícolas de Guatemala, en Estados Unidos había mucha restricción porque en los años 60s y 70s en Guatemala se utilizó mucho el DDT que después descubrieron que era veneno. Entonces para ingresar los productos que se cultivaban en Guatemala a Estados Unidos, exigían hacer pruebas de tratas de DDT con equipos de ese tipo.

Lo último que hizo *Hewlett-Packard* que empezó en 1967 fue equipo de computación para controlar las otras líneas de equipos que te digo. De hecho fue mi papá, el primero en tener la noticia e hicieron una cita en Estados Unidos. Los recibió personalmente Bill Hewlett, uno de los fundadores de *Hewlett-Packard*. Los recibió, era raro que llegara en ese tiempo un extranjero buscando equipo de computación. Entonces los atendió personalmente y para no hacerte larga la historia, salieron con el equipo de computación bajo el brazo. Un equipo bastante más reducido en tamaño, bastante menos costoso y con algunas innovaciones tecnológicas.

Una que te puedo mencionar que tal vez es la más sobresaliente era que en ese tiempo la memoria era muy cara, y lo que tiene el día de hoy un teléfono debe ser como 1000 o 2000 veces la cantidad de memoria que tenía un equipo de computación en ese tiempo. El programar era muy complejo, el ingresar los datos tenía su grado de complejidad, procesar la información y sacar los resultados era bastante complejo. Parte de la complejidad era ser muy hábil para programar y hacer el uso eficiente de la memoria porque en caso contrario, no cabía. Adicionalmente, tenías que cargar manualmente el sistema operativo.

Los principales fabricantes de ese tiempo, o el principal fabricante era IBM, utilizaba las famosas tarjetas IBM que se convirtieron en un estándar de la industria. Unas tarjetas de un tamaño estándar perforadas, esa era la forma de almacenar información. Tenían que estar en cierto orden, había un lector de tarjetas y dependiendo de dónde estuvieran los agujeros, era la información que iba almacenando. Lo normal era que transportaras las tarjetas en una caja de madera, que era famosa, y lo peor que te podía pasar era que en el camino se te cayeran las tarjetas porque ordenarlas era una tarea titánica.

Una de las innovaciones de *Hewlett-Packard* era que en lugar de utilizar las tarjetas perforadas, utilizaba una cinta de papel. No sé si conociste los Télex.

**Alejandro Falla-** Sí los conozco

**Luis Pedro Gutiérrez-** De hecho, *Hewlett-Packard* usaba como terminal un Télex que usaba papel en el que estabas escribiendo. La forma de guardar la información era en esas cintas perforadas, entonces era bastante más eficiente en el espacio y tenías menos riesgo de perder el orden de lo que habías grabado.

Trajeron la computadora en 1967, fue la primer computadora que vendió *Hewlett-Packard* fuera de Estados Unidos a una empresa que no estaba localizada en Estados Unidos, y que

llevara su equipo a Latinoamérica particularmente. En ese tiempo la forma de servicio era que un técnico salía de la fábrica, sin forma de comunicarse porque en ese tiempo no habían todas las ventajas de comunicación que tenemos ahora. El técnico salía una vez al mes, desde Estados Unidos hasta Chile, dando servicio a los equipos que estaban instalados. Un día, pasó lo que tenía que pasar, falló el equipo, tenían un trabajo que entregar en poco tiempo, llamaron a la fábrica. Les dijeron que la única opción era esperar a que regresara el técnico porque no tenían forma de comunicarse con él, o llevar el equipo a reparar. Optaron por llevarlo a Estados Unidos, tomaron un curso de reparación y saliendo de allí, les dice una persona con quien se hicieron muy amigos: si ya tienen un equipo y un kit de reparación, lo único que les queda es venderlo.

A raíz de eso en 1971 se fundó IPESA como distribuidor de *Hewlett-Packard*, el día de hoy es el distribuidor más antiguo de *Hewlett-Packard* en todo el mundo. Ya tenemos un buen tiempo de recorridos. En el año 99 *Hewlett-Packard* decidió desprender las unidades de análisis químico, instrumentación y equipo médico. En el caso de IPESA nos quedamos únicamente con equipo de computación, en otra empresa la parte de análisis químico, y la parte de equipo médico se lo vendió esta nueva empresa que formó HP, o sea que ya no existe. La parte de instrumentación si existe básicamente es la nueva empresa que se llama *Agile Technology*.

Esa es la historia de IPESA, el día de hoy, pues obviamente de una computadora centralizada para un sólo usuario, que después evolucionó a los tres años más o menos, HP sacó el primer sistema multiusuario que se llamaba la HP 3000. El código de la primer computadora era 2116, más o menos en ese mismo tiempo, Hp sacó la primer calculadora de bolsillo que se llamaba la HP 35 por tener 35 teclas, sólo para que miremos como éramos de técnicos los técnicos. La primer calculadora de bolsillo en el mundo.

**Alejandro Falla-** Ya. ¿Cómo comercializaron ustedes las computadoras? ¿Cómo se promovieron? ¿Anuncios en periódicos? ¿Fueron de puerta en puerta?

**Luis Pedro Gutiérrez-** Mira, fue muy circunstancial. No existían las carreras de sistemas, los usuarios eran ingenieros electrónicos y civiles. Lo que sucedió es que las empresas grandes empezaron a tener necesidad de procesamiento en áreas muy básica: áreas contables, producir facturas y cosas por el estilo para llevar ciertos controles. El centro de cómputo estaba relegado al sótano más escondido que hubiera. Para empezar no era equipo bonito como para lucirlo. Lo que hacían era básicamente procesar. Les llegaba la papelería, la procesaban manualmente porque cuando ya existieron sistemas multiusuario, la distancia máxima a la que podía estar una estación de trabajo era a 15 metros de la computadora central. Había muchas limitaciones de la cantidad de terminales que se podía tener.

Ese fue digamos el primer paso. Después de eso, me preguntabas ¿Cómo se comercializó? Te diría que fue muy de boca en boca. IBM tenía a una base instalada en todos los países.

De hecho tenía subsidiaria en todos los países. Tenía equipos instalados en el sistema financieros, con sistemas *mainframe* que tenían más capacidad de procesamiento. Los famosos cajeros que vemos el día de hoy, que prácticamente son una computadora personal, eran una terminal tonta, o sea que no tiene capacidad de procesamiento, por medio de un cable está unida al sistema central y es un medio de introducción de datos, la información se procesa en el computador central y la respuesta se obtiene en la terminal.

Nosotros empezamos en el área industrial que eran donde *Hewlett-Packard* era bien conocida por los equipos de instrumentación. Si recuerdo que se hizo una presentación, se dio a conocer, algunos clientes se acercaron. Era una venta muy técnica, el que compraba era un técnico, y el que vendía también, se entendía entre ellos. Básicamente así empezó y fue progresando. No creas que fue una gran cantidad. En primer lugar no había mucha competencia. En ese momento te mencioné dos: IBM y NCR. Había otra marca que era Wang, del Dr. Wang que fue muy famoso, una persona muy innovadora y existían los equipos Wang, que fueron distribuidos en Guatemala. Cada uno tenía una marca, no había la cantidad de distribuidoras de hoy en día.

**Alejandro Falla** - ¿Cuánto costaban las primeras computadoras que trajeron?

**Luis Pedro Gutiérrez**- Te doy una idea pero había una variación muy grande aunque no había muchos modelos. Por ejemplo en el caso de IBM, un equipo para trabajar a nivel de una oficina de ingenieros, puede haber andado en el orden de \$.100,000. HP entró al mercado con una filosofía diferente. HP es una empresa que la ha caracterizado que desde que nació ha invertido mucho en investigación y desarrollo, entonces lograron producir equipos de más bajo costo, tal vez con alguna limitación de procesamiento comparado con las otras marcas. Pero podía costar un equipo entre \$ 30,000 y \$40,000 dólares, más o menos esa era la variación. Encontrabas que cada fabricante tenía un modelo o dos pero no la variedad que existe el día de hoy. Esto era de lo que podías disponer en el mercado.

Nosotros todavía tenemos la primer computadora que se trajo a Guatemala en el año 67. Todavía funciona, lo único es que no hay quien la programe. Era con *switches* y luces, bastante rudimentario. Lo que se buscaba era la funcionalidad y no la forma. El día de hoy encontrás que en un teléfono celular inteligente o un *smartphone* puedes bajar juegos. El único juego yo recuerdo que tenían esos equipos era totito. Eso era lo único que podías jugar para la computadora.

**Alejandro Falla**- Ya. Este primer equipo que tuvieron en conjunto con la San Carlos fue también el primer equipo que tuvieron ellos o ¿ya tenían uno?

**Luis Pedro Gutiérrez**- Bueno sí, en la facultad de ingeniería. A la facultad de ingeniería fue la que le hicieron la donación. Ese era un equipo marca IBM como te explicaba. En ese momento se empezaban a crear dos grandes líneas de computación, las computadoras enfocadas al trabajo comercial y las computadoras enfocadas al trabajo técnico.

Internamente las diferencias no eran significativas sino más bien en los accesorios que tenían para almacenar la información, almacenar programas y cosas de ese tipo. Las dos que te menciono estaban muy enfocadas al uso técnico.

De hecho te voy a contar la historia. La primer computadora que hubo era un edificio completo, de varios pisos. Tenía que ser tan grande porque utilizaban muchos elementos como los famosos tubos de vacío, que generan mucho calor. Entonces para poder funcionar tenían que estar separados a lo mejor un metro. Y para que eso funcionara, tenía que ser un edificio completo. Posteriormente fueron logrando reducir el tamaño. Una de las cosas que contribuyó a la reducción de la tecnología y poder llegar a la capacidad de un teléfono fue toda la carrera espacial. Se dieron cuenta que llevar una computadora del tamaño de un edificio en un cohete para ir a la estratósfera era imposible. Empezaron a trabajar mucho los fabricantes con apoyo de los gobiernos, en especial el gobierno de Estados Unidos que es de lo que nosotros conocemos. Seguramente en paralelo el gobierno de Rusia por que era la Guerra Fría.

Se buscó la miniaturización, llegando a tener equipos que pesaran menos. Un equipo como el que te menciono de *Hewlett Packard* sin contar el ingreso de información, que sería un teletipo, debe haber pesado unas 60 o 70 libras. Otra cosa que hizo cambiar la historia radicalmente fue la invención de diferentes tecnologías, pasando de los tubos de vacío al transistor y al microprocesador. Pasamos de los *mainframes*, en alguno momento se pasa a los sistemas *minis* que tenían una capacidad un poco más limitada. Más o menos en los años 80 ya existían unidades de disco. Una unidad de disco de 20mb era del tamaño de una refrigeradora y pesaba 200 libras. En algunos casos lo que tenían eran discos removibles que se podían cambiar como si fuera un cassette.

Esos fueron quizás los cambios que más influenciaron la reducción de tamaño, el cambio en los procesadores y la estructura de memoria. Las primeras memorias que tuvo *Hewlett Packard* se llamaban "de núcleo", que era bastante más eficiente que estar almacenando en una tarjeta o una cinta de papel. Después vinieron las cintas que se ven en las películas antiguas que eran las cintas de carrete, que eran básicamente una cinta que también se usaba para música.

Pasamos de *mainframes* a *minis*, creímos todos que allí se quedaba el asunto. En principios de los años 80 empezaron a salir fabricantes que te diría que fueron innovadores en esa parte *Macintosh* al sacar un dispositivo que se podía poner encima de una mesa. Si ves el primer dispositivo de *Macintosh* es bastante rústico, incluso con piezas de madera. Todos creyeron que esto iba a ser un juego, un equipo para uso personal que tenía ciertas características. *Hewlett Packard* tuvo en 1984 una computadora personal que tenía una característica y fue pionero en eso y es que la pantalla tenía la capacidad de *touch*. Entonces en la pantalla podías seleccionar un menú con el dedo en lugar de estar escribiendo en el teclado. Se llamaba la HP150, duró en el mercado varios años.

Entre 1983 y 1985 salió también IBM con su computadora personal y el mundo se dividió básicamente en dos: los seguidores de Macintosh que hasta la fecha usa un sistema operativo diferente, un diseño diferente e IBM que tenía mucho peso en el mercado. Se hablaba de los compatibles con IBM que eran las computadoras que usaban un sistema operativo DOS (Disk Operating System). Después apareció *Microsoft* en escena, estuvo trabajando durante mucho tiempo para llegar a tener un sistema operativo como lo era el de *Macintosh*. Era un sistema operativo muy intuitivo de ventanas, *Windows*. Lo que podías era arrastrar iconos, podías ser un usuario que no sabía de computación y comprar una computadora y utilizarla desde el principio.

Los otros fabricantes también fueron evolucionando. Uno de los objetivos que decía Bill Gates cuando nació *Microsoft* era que iba a haber en el mundo una computadora en cada hogar. Objetivo que seguramente ya se debe haber cumplido y superado si consideramos los teléfonos que son para fines prácticos, computadoras. Esa digamos fue la historia.

Siguiendo después de las minis, seguimos a las computadoras personales y encontramos que eran equipos relativamente caros, reservados para las gerencias. La comunicación con el resto de áreas en las empresas era muy limitada y salió, pero no te puedo garantizar que fuera el primero, fue *Novell*. Creó un sistema de red con el cuál podías tener más de una computadora con la cuál podías compartir archivos de datos, en algún caso compartir algún dispositivo como alguna impresora.

Todos estos dispositivos fueron evolucionando. La impresora por ejemplo, de primero eran dispositivos casi del tamaño de un tractor. Eran muy robustas y tenían que estar conectadas al *mainframe* o a la mini. Para imprimir había un papel muy común que tiene líneas gris y blanco. Se podía usar como una sola copia o varias copias, y la forma de imprimir, dado que eran impresores relativamente lentos, se usaban papel hasta con 6 copias. Entonces imprimías un documento que podía ser un estado de cuenta, o un estado financiero, se imprimían varias copias, se distribuían y esas eran las limitaciones que habían.

El manejo de gráficas por ejemplo era complicadísimo, por la parte de programación y los colores no digamos. Los colores empezaron a aparecer te diría a finales de los ochentas cuando evolucionó la parte de impresión. Se introdujo lo que conocemos hoy en día como la inyección de tinta. De hecho retrocediendo un poco en la historia, en el año 84 *Hewlett Packard* sacó el primer impresor de escritorio que era una impresora bastante pequeña que utilizaba una burbujita de tinta con un cabezal y la ventaja era que tenía contraria a la impresora de matriz que había en ese tiempo en el mercado, era que la podías tener en una oficina sin estar oyendo el ruido.

Era una impresora silenciosa. Tenía unas limitaciones, por ejemplo que el papel era especial, la tinta era especial y eso fue lo que hizo evolucionar al día de hoy que hay impresoras de todo color con muchas ventajas. Impresoras de formato ancho hasta de 70

pulgadas o más, con conceptos que vienen más o menos de ese tiempo. Lo otro que salió en paralelo fue la impresión láser. Las que existían en ese tiempo eran impresoras muy grandes, no eran impresoras que pudieras trasladar de un lugar a otro, pesaban 300 libras o algo por el estilo que se instalaban en un lugar. Tenían la ventaja que la velocidad, comparada con las impresoras anteriores, que eran silenciosas y mejor calidad. Ya podías hacer cierto tipo de gráficas aunque todavía seguían siendo monocromáticas. El color fue a finales de los ochentas.

**Alejandro Falla-** Otra pregunta, entiendo que las minicomputadoras sólo se vendieron durante la década de los 60

**Luis Pedro Gutiérrez-** Mira, el concepto de minicomputadoras se mantuvo hasta finales de los ochenta. Te diría que el día de hoy conceptualmente todavía existen. Básicamente era el nombre de mini en que comparada con un *mainframe* era una computadora más pequeña que pudiera tener terminales. El día de hoy, esa computadora la puedes conectar a una red. Fueron inventado formas de alargar las distancias. Por ejemplos en el caso de *Hewlett Packard* inventaron un dispositivo en cual podía ir por medio de un cable coaxial desde la computadora central hasta una caja de distribución que podía estar hasta cien metros de distancia y desde esa caja de distribución tener 30 o 40 terminales que tuvieran distancias de hasta 15 metros. El día de hoy eso ya no es una limitación, hoy los servidores funcionan en un centro de datos por medio de ya sea un enlace físico que puede ser un cable, llegar hasta distancia de varios kilómetros o por medio de internet, llegar hasta el otro lado del mundo.

Las minis existieron en el mercado más de 10 años, a principios de los 90 todavía encontrabas computadoras minis. Lo que empezó entonces fue la carrera de los sistemas operativos, cada uno de los fabricantes tenía un sistema operativo propietario, y un sistema de lo que se buscaba fuera un estándar de la industria que es el Unix. Lo que pasó es que cada uno de los fabricantes empezó a hacer su Unix entonces no necesariamente el Unix de *Hewlett Packard* que se llama HPUX era totalmente compatible con el Unix de cualquier otra marca, entonces no logró convertirse en un estándar.

Posteriormente, ya te estoy hablando de los últimos 10 años, surgió la iniciativa, ya teniendo las comunicaciones prácticamente en todo el mundo, el concepto de Linux que no es un sistema operativo hecho por un fabricante si no por una comunidad en la cual tenés la ventaja de *open source* que es más abierto. Tenés el acceso al sistema operativo sin costo, bajándolo desde internet. La desventaja es que no hay ninguna entidad que sea responsable y si tenés un problema de funcionamiento entre tu computador y el sistema operativo, hay una comunidad de usuarios que lo hacen digamos "de buena voluntad". Pero no te pueden garantizar que van a resolver el problema, entonces para ciertas aplicaciones funciona muy bien y para otras en las que necesitan tener la certeza, porque allí pasamos a un área: aplicación de misión crítica.

Allí tenés que tener la garantía que el equipo está funcionando. El equipo pasó de estar refundido en un centro de cómputo donde lo que habían era contadores, ingenieros, generando y procesando facturación estados financieros de ese tipo. Pasó en algunos casos a ser el centro de funcionamiento de empresas, como suele ser por ejemplo en los bancos, compañías de teléfono, en que toda la compañía gira alrededor de los sistemas de computación. Entonces ya no hay la posibilidad que se caiga. Antes si se caía el sistema, no hubo reporte de facturación ese día pero digamos que no le quitó el sueño a nadie.

El día de hoy si se cae un sistema de ese tipo, que son de alta disponibilidad, y lo que los hace ser de alta disponibilidad y han habido muchas variaciones, desde te diría cuando empezaron, los que habían eran básicamente dos computadoras corriendo las mismas aplicaciones todo el tiempo, los mismos recursos, lo que hacía que los sistemas fueron bastante caros. Después durante el desarrollo, fueron encontrando como tener un equipo primario que está corriendo los principales aplicativos de la institución y un equipo secundario que es lo que se llama un *cluster*, que está corriendo una aplicación secundaria, y en momento en que fallara el primero, porque la tecnología ha mejorado mucho y la disponibilidad pero sigue sin ser infalible. Si me preguntas cuando va a fallar un impresor, típicamente hay una vida predecible, y decir va a fallar en 6 meses o va a imprimir tantas páginas al mes.

En el caso de los componentes electrónicos donde empezaron a proliferar algunos elementos como el silicio y algunos elementos muy específicos para transmitir. Porque al final lo que hay en una computadora internamente es transmisión de electricidad. Ya en las nuevas generaciones en que usas fibra óptica lo que hay es transmisión de luz que se convierte en ceros y unos. Entonces imagínate la cantidad de procesamiento que tenés que tener para convertir ceros y unos en un juego, imágenes, todo eso, llega a ser bastante grande. Y lo otro que te mencionaba es la disponibilidad del equipo, un banco, una telefónica, una empresa que se dedica a la industria no puede darse el lujo de caerse y toda la empresa dejar de trabajar.

Esto ha sido la historia, que es lo que se oye hoy de *cloud computing*. Los conceptos son conceptos que vienen de hace mucho tiempo. Lo que se llama procesamiento en la nube, podes empezar desde una nube privada que sería tener un equipo de cómputo con una red sobre la cual tengo control total que se conecta con agencias, con terminales pero sobre la cual yo tengo el control total. Lo que se llama una nube híbrida podría ser por ejemplo el tener la primera parte que te decía sobre la cual yo tengo la administración total y servicios contratados en otro lugar del mundo que pueden estar instalados en cualquier lugar del mundo los servidores. Por medio de la facilidad de telecomunicaciones que ha creado internet puedo tener acceso a esa información.

Un caso típico es que las aplicaciones principales dentro de la empresa las tengo funcionando desde mi empresa y las aplicaciones como el correo electrónico, si bien es una

aplicación de misión crítica, la puedo tener corriendo fuera de la oficina en un servidor que está en alguna otra parte del mundo.

La tercera etapa que sería la nube totalmente pública, el mejor ejemplo que te puedo poner es Google tiene servidores en diferentes partes del mundo, nunca los puedo tener yo en mi oficina. Puedo tener desde una cuenta de correo hasta San Google como dicen ahora los patajos. Lo que tenés en Google eran enciclopedias con unas cantidades de libros exorbitantemente grandes. El día de hoy desde un teléfono puedes tener acceso y la respuesta en menos de un segundo.

¿Qué es lo que se espera según las tendencias? En algún momento todas las empresas van a estar trabajando de esa manera sin necesidad de tener en sus oficinas equipo de computación sino utilizando equipo de computación que está instalado fuera de su empresa. Con la facilidad que hay el día de hoy de comunicaciones y todo lo que se ha incrementado internet, puede estar en cualquier parte del mundo.

Dicho sea ¿Internet cómo empezó? Teniendo redes locales que nos permitieron comunicar una computadora con otra. Hubo alguien más listo que se ingenió otro protocolo para alargar las distancias. El día de hoy básicamente y por eso dicen, la Web es una telaraña que está cubriendo todo el mundo y tenemos comunicaciones con todas partes instantáneas. Se mueven a la velocidad de la luz, o sea que le puedes dar varias veces la vuelta al mundo en un segundo.

**Alejandro Falla-** Sí, ya. Regresando un poco en el tiempo, cuando ustedes empezaron ¿Había otros distribuidores de las minis? Entiendo que también estaba IBM y NCR.

**Luis Pedro Gutiérrez-** Sí, IBM aparte de su sistema de *mainframes* también evolucionó a tener sistemas mini. NCR también evolucionó a tener equipos totalmente electrónicos con el concepto de minis. Wang también. Cada uno de ellos tenía un distribuidor en el país. Recordemos que la tecnología, en primer lugar era cara y por otro lado incierta. Siempre hay los innovadores que está dispuestos a correr riesgos, a probar si esto les va a dar resultados. ¿Qué ganabas? Mucho tiempo al momento de realizar ciertas operaciones. Entonces empezaron a desarrollarse esos, te diría que fueron las principales cuatro marcas.

Después fueron saliendo algunas otras marcas, Apple por ejemplo que empezó en la parte de computación personal y se desarrolló y tiene también computadoras con concepto de minis el día de hoy, que pueden utilizarse para más de un usuario.

No sé si hay alguna otra cosa ¿El internet no es algo que te interesa ampliar?

**Alejandro Falla-** Sí, ya tengo un poco de información...

**Luis Pedro Gutiérrez-** En Guatemala fue curioso. Bueno mundialmente, internet comenzó con lo que se llama ARPANET. El ejército de Estados Unidos necesitaba una forma de

comunicarse dentro de sus diferentes estaciones, contrataron una serie de científicos que crearon antes de ARPANET se llamó diferente. Era para comunicarse dentro de las diferentes bases, después como una concesión especial lo pasaron a las universidades. Les dieron la posibilidad de usar eso, eso llevó a más desarrollo.

En el caso de Guatemala empezamos por que antes de su uso hubo diferentes protocolos. De hecho dependía de una estación terrena que era una antena como de 20 metros de diámetro. La red se llama *Mayapaq* y tenías que subir de alguna forma a un satélite al resto del mundo, con muchas restricciones y los precios eran altísimos, pero eso veo que ya lo conoces.

**Alejandro Falla-** ¿No ha escuchado de una red que se llamaba *Delphi* o *Geonet*? Se menciona que estaban en Guatemala como un antecedente al internet pero no conozco exactamente cómo funcionaban.

**Luis Pedro Gutiérrez-** Sí. Mira, cuando se empezó a desarrollar como red, el primero que te diría que empezó a invertir más en eso, porque hasta ese momento se miraban las computadoras personales como para jugar o tener aplicaciones. Te digo, instalar una computadora personal implicaba comprarla, formatear el disco, instalar el sistema operativo, instalar el aplicativo que ibas a usar. Ya existían el concepto de procesador de palabra pero no el *Word* como hoy en día con diferentes tipos de letra y todo lo demás, sino eran bastante cerrados. *Novell* fue pionero y sigue existiendo en otras aplicaciones, te diría que fue quién más creció en esa parte.

Después *Macintosh* empezó a hacer su red de datos, que tenía una característica que se llama *chain*, que ibas conectando una computadora con la siguiente computadora de una forma serial. Entonces ibas buscando de una en una hasta cerrar el círculo. La desventaja que tenía era que si se rompía la información entre dos computadoras, se cortaba la conexión en toda la red. Paralelo a eso hubo otras iniciativas como *Delphi*, era igual que *Novell*, un protocolo diferente de red. Cada uno iba buscando algún diferenciador de velocidad o algo por el estilo.

Hubo otros dos que no recuerdo ahorita el nombre, que también empezaron a desarrollar. Pero para lanzar un producto de este tipo a nivel mundial necesitas mucho poder de mercadeo y un poder financiero fuerte para llegarte a posicionar. Fue cuando ya *Novell* estaba bien posicionado, empezaron a proliferar otra serie de redes. *Microsoft* que tenía ya una base instalada de computadoras muy grande, creó protocolos de comunicación entre computadoras y tomó de alguna forma un liderazgo en el mercado.

*Novell* se fue quedando atrás, todavía existe pero ya no siguió invirtiendo en desarrollo. Algunas como las que mencionas, *Delphi* puede ser que alguna empresa lo tenga pero básicamente lo que pasó es que como ya no hubo más investigación de desarrollo, las empresas que tenían aplicaciones muy estáticas se quedaron con esas redes. Funcionan

todavía el día de hoy, pero ya soy muy pocas. Te diría, no sé ni cuántas computadoras habrán habido en ese tiempo, más o menos en el '85. Pero comparado con lo que hay el día de hoy, de las grandes empresas de las redes sociales, que ha cambiado totalmente la forma de comunicarse y vas viendo que tiene *Facebook* 1,300 millones de usuarios. Quiere decir que difícilmente dos personas comparten la misma computadora, quiere decir que hay más de 500 millones de computadoras en el mundo, y te garantizo que es bastante más.

Entonces esas redes, las fueron absorbiendo las que fueron invirtiendo más en investigación y desarrollo. Antes configurar una red era bien complejo.

**Alejandro Falla-** Está bueno, muchas gracias por su tiempo y la información.

## D. Transcripción de entrevista con Ernesto Rossbach

Guatemala, 11 de agosto de 2014

**Alejandro Falla**- Me comentaba Luis que usted trajo las computadoras OSI a Guatemala. Me interesa saber ¿cómo? ¿por qué? ¿cuándo? ¿cuál fue el proceso? ¿De qué forma la introducción de esto ocasionó un cambio en cómo se manejaban antes las cosas?

**Ernesto Rossbach** - En 1979 las empresas tenían básicamente dos formas de manejar sus datos. Uno, las empresas que tenían equipos grandes, normalmente eran equipos IBM que les hacían procesamiento de datos. Un procedimiento muy sencillo, llevabas tus facturas, tus cheques, toda tu documentación, y ellos te producían tus datos. Listados que contenían, balances, el resultado escrito de todo el procesamiento de datos. Esto era para aquellas empresas que tenían una gran cantidad de transacciones y consideraban que era más fácil y rápido hacerlo así que hacerlo a mano.

Por otro lado estaban las empresas de un tamaño grande, que tenían los recursos necesarios para poder tener su propio centro de computación. En estas empresas, pues los proveedores habían de dos modelos, lo que eran las computadoras IBM que son los que se llaman *mainframes*, los bancos más grandes. Por el otro lado se empezó a ver el ingreso de computadoras de la serie de minicomputadoras, tipo Digital, tipo HP, tipo Data General para empezar. Siempre de tamaño grande y ¿? instituciones del Estado. Pero con menos recursos, o sea, eran equipos relativamente más económicos.

En 1979, la tecnología de microprocesadores, sobre todo basados en Intel y en Motorola. En Intel en procesadores de 8 bits en la serie 8000: 880, 884 y la 4004. Y por el otro lado estaba también la serie de Apple con el 6502c. Y en Motorola empezaron algunas series pero todavía no eran importantes. Una empresa en Estados Unidos, Ohio Scientific Inc. empezó a elaborar computadoras multiusuario, multiproceso basados en procesadores 6502. Que aunque era un procesador de 8 bits, relativamente lento pero podía darle a 4 y 5 usuarios simultáneos con terminales inteligentes, la capacidad de procesamiento.

En la investigación que hice en aquellos días encontré que esta fábrica tenía un producto relativamente, bueno un producto profesional ya al alcance de los usuarios. El precio era considerablemente en orden de ¿? más rentable. Empresas pequeñas o medianas pero con gran cantidad de datos que procesar, ese era el mercado objetivo que nosotros buscamos.

Y las empezamos a traer. Ya tenían discos duros, los primeros modelos eran discos de 36 y 72 mega. E inclusive ya empezaron a tener equipos multiusuario con procesador, con discos duros de 10. La capacidad operativa para cada usuario, quedaban libres 48k fuera de lo que era el sistema operativo. Un sistema operativo muy avanzado desarrollado por Ohio Scientific, y así fue como empezamos a traer los equipos al país. Y se empezó a desarrollar el tema.

¿Por qué se hizo? Pues básicamente porque había un nicho del mercado con el cual competir, nuestro objetivo era competir con las empresas del procesamiento de datos, con el atractivo de poder tener información bastante más rápida en las manos de los clientes. Porque, con las empresas de procesamiento de datos tenías un listado o listados que te los proporcionaban una vez al mes pero no había nada en línea. Ya con los equipos estos pues ya tenías la opción de tener... Eso es básicamente el por qué y cómo se hizo en 1979.

**Alejandro Falla** - Ya. ¿Estas eran microcomputadoras?

**Ernesto Rossbach** - Micro porque eran microprocesadores. La diferencia básica entre un micro y un mini en aquella época era que la micro era 4 y 8 bits y las mini ya eran de 32 o 16. 16 bits la PDP de Digital era de 16.

**Alejandro Falla** - Y estos sistemas ya fueron desplazando a los anteriores que tenían por ejemplo los bancos.

**Ernesto Rossbach** - No. Esto era un equipo que daba un servicio no existente en ese momento. En paralelo se empezó a desarrollar por un lado la Apple con la ¿? pero la Apple era un equipo igual que Radioshack, la TRS- 80 que eran equipos personales, y con sistemas de grabación y almacenamiento de datos relativamente... o sea Radioshack empezó con diskettes, con casetes, después ya tenían los floppy disks pero eran discos pequeños. La que nosotros traíamos eran discos de 8 pulgadas. En aquellos días, bastante más capacidad de almacenamiento, y más rápido.

Entonces no era un desplazamiento sino era crear un mercado completamente nuevo, no existente. Fue años después que ya apareció la IBM, la IBM PC que era una mezcla entre un computador personal ¿? fue cuando apareció no la PC sino la AT que ya eran procesadores de 16 bits. Pero seguían siendo de un sólo usuario. Digamos, no hubo desplazamiento sino creación de mercado.

**Alejandro Falla** - ¿Necesitaba un lenguaje para programar?

**Ernesto Rossbach** - Era una mezcla, la Ohio Scientific traía Basic, Business Basic con extensiones en Assembler y Lenguaje de Máquina. Lenguaje de Máquina y Assembler se usaba para lo que era direccionamiento, direccionamiento de las cabezas y direccionamiento de los discos duros, así como para crear algoritmos de ordenamiento. Porque lo que hoy en día es tan sencillo como ordenar, en aquella época no era, tenía uno que diseñar algoritmos y programas de ordenamiento. Y nosotros trabajábamos mucho en Assembler para esas cosas porque si no, no había rapidez.

Basic no era lento pero era un lenguaje interpretado, no un lenguaje compilado. Después de esas vino otro modelo ya basado en el procesador 780 que ya traía compiladores de Fortran, Pascal, Cobol y también Basic. Pero Basic se manejaba tanto en interprete como en compilado.

**Alejandro Falla** - Y cómo cree que fue la recepción en Guatemala

**Ernesto Rossbach** - Básicamente fue un equipo que las personas que lo necesitaban y tenían los recursos disponibles y tenían la intención, compraban. Era un mercado relativamente virgen, no había nada. No había mucha promoción ni desarrollo, era más bien entrega de equipos. Pero no había capacidad de entrega, no por la fabricación, sino porque había que hacer programas y no había nadie que programara.

En aquella época la gente que estaba aprendiendo programación aprendía o RPG, o RPG 2 de IBM y ¿? había bastante Fortran en lo que era la ingeniería. Pero Basic casi nadie y Assembler nadie. Assembler o Código Máquina nadie lo sabía, y nadie educaba en esas cosas. Entonces nosotros no teníamos mucha capacidad de producción de programas que era lo que hacía falta.

Entonces de alguna forma vendimos lo que pudimos programar. O sea la limitación de mercado era la capacidad de programación.

**Alejandro Falla** - ¿Qué clase de programas eran esos?

**Ernesto Rossbach** - Contabilidad, cuentas por cobrar, inventarios, todo tipo.

**Alejandro Falla** - Ya. Sobre el internet, usted me comentaba que tenía //

**Ernesto Rossbach** - En 1985, perdón en 1995, disculpa que me equivoqué 10 años, inicialmente en la Universidad del Valle, usando el protocolo de UUCP una vez al día, Luis con un modem se conectaba a una universidad en Estados Unidos y enviaba y recibía correos porque el costo de las transmisiones internacionales era muy alto. En aquella época y para ciertas aplicaciones, de banca principalmente se empezó a usar el protocolo x.25. Con x.25 ya existía la posibilidad de conectarse en línea a equipos en Estados Unidos, ya no a través de transferencia con SPT, entonces nosotros montamos un servidor en x.25 como servidor. Fue el primer servidor que se instaló en toda Centroamérica, y nos conectamos a internet. En aquella época el http era muy primitivo, eran pantallas basadas en, eran terminales de caracteres.

Nosotros teníamos sistemas Unix en aquella época, multiusuario, y a través de Unix y usando un equipo ¿? nos conectamos a internet. Entonces teníamos la capacidad ya fuera de usando protocolo ¿? conectándose remotamente a las computadoras, producir, enviar o manejar correos. O a través de ¿? y conectar la computadora para transmitir correos. Ya era todo lo que es hoy la internet pero podríamos decir en Guatemala, embrionario por el ancho banda. El ancho banda no existía, ya cuando se inició a nosotros se nos ocurrió la idea de montar un servidor acá para ofrecer dial-up. Contratamos líneas de teléfono con Guatel que en aquella época también era muy difícil y contratamos un canal a través de Sprint de 128 kilobytes terrestre a internet.

Nos asignaron nuestras primeras cuatro redes clase C para empezar, hicimos todas las pruebas, nos conectamos. Esto fue, el internet se ofreció públicamente en Guatemala en noviembre, nosotros hicimos las pruebas en junio. Ya cuando todo estaba listo y etcétera, nos informaron de Guatel que no era factible porque ellos habían firmado un acuerdo en el que Cybernet usando un canal satelital, ni siquiera el terrestre, el nuestra era muchísimas veces más rápido que el de ellos. Les habían dado el monopolio de internet para Guatemala.

Entonces yo me puse en contacto con otros proveedores de servicios de internet. Entre ellos alguna persona que daba America Online, que estaba ofreciendo servicios de America Online e hicimos una asociación en la cámara de comercio que la llamamos "Asociación de Proveedores de Internet". Era una broma porque ninguno podía proveer internet, entonces la broma entre nosotros era "Asociación de empresas que queremos proveer internet". Y se creó ya un grupo de presión política. Luego nos pusimos en contacto con el CONCyT, que el CONCyT tenía acceso directo a la vicepresidencia del país. Porque el CONCyT en paralelo, la OEA en aquella época les había donado routers para que todas las universidades se interconectarán en Guatemala. Eran unos discos chiquitos, unos 2500, y la red no me recuerdo si ya la tenían funcionando en aquella época pero tampoco les dieron permiso para conectarse al internet.

Entonces con el apoyo de las universidades, relativamente porque las universidades no son muy políticas, tuvimos acceso a la vicepresidencia.

**Alejandro Falla** - En ¿qué año fue esto?

**Ernesto Rossbach** - En el 95, en el 95 se iniciaron todas estas cosas. Aunque regresando a la historia, entonces se habló, y se hizo un grupo de presión. Y en como cuatro o cinco meses de que Cybernet había salido se empezaron las cosas. Nosotros salimos al final, nos dieron la autorización para salir al internet, con el requisito de que el canal se lo teníamos que comprar a Guatel. Entonces el canal que yo tenía de Sprint, me lo dio al final Guatel. Guatel se interconectó al internet finalmente con, pusieron su sistema autónomo de 6458.

Trajerón a un técnico que venía de Jamaica, aquí tengo las fotos, pero nosotros eran los únicos que habíamos interconectado el servidor directamente de Guatemala a Reston Virginia, entonces un ingeniero de Guatel me contrató a mí para que en paralelo con él, levantáramos el canal de Guatel. Y levantamos el primer enlace de Guatel que se levantó en paralelo con un canal a TeleGlob en Canadá. Y así fue como salió Guatel, ellos tenían en aquella época un mega para todo el país. Y del mega nos revendieron a nosotros el servicio que era satelital. Así fue como se levantó el internet en Guatemala. Ya después le dieron acceso a las universidades, pero en las universidades era una mezcla porque a veces ellos se conectaban o no, entonces nosotros le dimos enlaces a las universidades.

El primer canal grande que tuvo la Universidad del Valle, yo se lo vendí. Le vendí canales a la Del Valle, a la Landívar, a la Mariano Gálvez que eran las que tenían internet en

aquella época. Y el mismo CONCyT era cliente mío. Nosotros teníamos nuestro propio sistema autónomo pero a después, en aquella época me conecté a través de internet terrestre a AT&T, pusimos un T1directo a AT&T y teníamos por otro lado un enlace satelital bidireccional con Inter packet. Lo que nos daba un efecto, por ser el tráfico principalmente bidireccional, un canal de 10 megas. Y de aquí ya le vendíamos servicio a los demás, siempre utilizando canales locales de Telgua. Así fue como se iniciaron las cosas.

El servidor, teníamos nuestro propio sistema autónomo ¿? Me hice miembro del LACNIC, fui el primer miembro centroamericano del LACNIC.

**Alejandro Falla** - ¿Qué es eso?

**Ernesto Rossbach** - La asociación que asigna IPs para todo el mundo. LACNIC es la versión latinoamericana de ¿? que es la que asigna el internet a todos. Así fue como ya se empezaron anunciar los IPs. Porque a Luis Furlán le habían asignado una red clase B para Guatemala, la cual usó la mitad para la parte educativa y la otra mitad para la parte comercial. Yo anunciaba la red completa y el tenía el dominio. O sea, el servidor de dominio de Guatemala .gt fue asignado a la Universidad del Valle en aquella época. El servidor de dominio, originalmente nosotros lo teníamos hosteado, la universidad lo que daba era la imagen y la administración. Y tenían un servidor replica el nuestro del que salía al internet. Así fue como pasó esto y de allí ya todo lo demás, creció y aparecieron las clones, aparecieron mil cosas, aparecieron programas sencillos, business basic, bases de datos y de que las computadoras era algo muy especializado.

Primero se convirtió en vender juguetes porque la gente compraba básicamente juguetes y después descubrieron que la PC no era un juguete. Pero eso ya ocurrió a partir de la AT, ya cuando tenía el procesador 80286 en adelante y que en Motorola apareció la serie 68,000.

**Alejandro Falla** - ¿Por qué año fue eso?

**Ernesto Rossbach** - Ahorita te voy a dar todas las fechas. Te voy a dar todas las fechas correctas para no. Te voy a corregir todas las fechas.

**Alejandro Falla** - Y a todos los acontecimientos de internet y las computadoras ¿se le dio seguimiento en los periódicos?

**Ernesto Rossbach** - Hay un anuncio de periódico que sacó Cybernet, es lo único que hay. De allí básicamente sólo había noticias, esto era como un juego pues, para todos. Si hay un anuncio en el periódico, en Prensa Libre de cuando Cybernet introdujo porque salió con gente de Guatel...

Fijate que el dominio nuestro es ggua.net. Cybernet lo hizo después porque el de ellos es guate.net. Normalmente los dominios de tres letras son más sencillos para internet. Allí creamos nosotros el concepto de correo gratis. Si fue en el 95 todo esto, y allí básicamente

les quitamos el monopolio en el 96. Porque ellos abrieron en noviembre de 95 y nosotros pudimos empezar a operar en marzo, cuando se levantó el enlace de Guatel, te Telgua ya correcto. Porque inclusive Cybernet no tenía BGP, Cybernet no salía con BGP sino salía con un canal.

Ya como Guatemala salimos con BGP y después nosotros pusimos nuestro ASM como un año después. Fuimos ya el primer ASM no de gobierno que existió. El nuestra era 10586 y el de Telgua 7458 porque el ASM básicamente te da la fecha en que ocurrieron las cosas. Y todo se inició con X.25...

Y la Asociación de Proveedores de Internet la hicimos en diciembre del 95 para pelear que nos dieran acceso a todos porque el internet no es un monopolio. Y menos un monopolio a una empresa no estatal pues. Y encima el proveedor de internet que estaba en Guatemala no estaba saliendo a través de Guatel y Guatel estaba exponiendo que el monopolio lo manejaban para garantizar que Guatel tenía el monopolio. Y lo que hizo Guatel fue darle un monopolio a otra empresa sin usar sus canales, lo único que usaban eran sus líneas telefónicas.

**Alejandro Falla** - ¿Quiénes más estaban en esta asociación de personas que querían proveer internet?

**Ernesto Rossbach** - No, personas no, eran empresas. Estaba America Online, GOL porque se llamaba Guatemala Online...

Cybernet salió en el 95, la fecha que te dije, fue en noviembre del 95 que lo anunciaron. Entonces nosotros que ya estábamos por salir, porque a mí me cancelaron la salida. Yo estaba listo en septiembre y ellos ni siquiera habían montado las cosas con tal de darle la oportunidad. Pero yo que iba a saber pues, yo nunca he sido político.

**Alejandro Falla** - Regresando un poco, cuando iban a salir las Ohio ¿se hizo algún tipo de publicidad?

**Ernesto Rossbach** - Fíjate que no porque no habíamos.

**Alejandro Falla** - ¿Cómo entraron al mercado entonces?

**Ernesto Rossbach** - De puerta en puerta, llamando a clientes, amigos, conocidos y allí nos fuimos...

**Alejandro Falla** - ¿Por qué se interesó usted en la computación en esa época?

**Ernesto Rossbach** - Era hobby, no lo hacíamos por otro cosa más que entretenernos...Infovía fue otra empresa que empezó. Infovía eran los que eran dueños de Terra. ¿Ya los tenías?

**Alejandro Falla** - No.

**Ernesto Rossbach** - Apunta pues. Infovía porque yo después compré Infovía, entre las otras empresas. Ellos trajeron telefónica, el correo de Terra ellos lo trajeron a Guatemala.

Quick internet era cliente mío, fue de los que empezaron también y siguen existiendo. Entre las empresas de cómputo de hace mil años estaban la empresa IBS de Centroamérica, Data General, Hewlett Packard y Digital.

**Alejandro Falla** - ¿En qué año?

**Ernesto Rossbach** - Te estoy hablando del 79...

**Alejandro Falla** - Tiene algún comentario del internet o la computación a partir de los ochenta.

**Ernesto Rossbach** - Si, mucho de lo que pasó es que la gente ya tenía PCs. Al tener PCs funcionó esto mejor porque obviamente había que meterle. EL primer navegador era Netscape, ese fue el navegador de todo el mundo. EL Explorer, lo que nosotros usamos hoy en día son cosas mucho más nuevas.

La otra empresa que vendía internet en aquella época era Unitel, Corpotelsa, la Universidad del Valle pero la universidad no vendía, Transacciones Universales que es Bancared, Banca red vendía internet a los bancos, está telefónica, Terra Networks, Quick Internet, Universal de Telecomunicaciones, Citel, que algunas de esas todavía existen. Esas eran las grandes. AMnet? Céntrica, también estaban los cableros que tenían una sola empresa, Bellsouth, que era cliente mío. Ay Dios, eran canalitos de 4 megas. INCAP tenía. ...

**Alejandro Falla** - Del ochenta al noventa, cómo cree usted que cambió la situación.

**Ernesto Rossbach** - El gran cambio del ochenta al noventa fueron dos cosas. Número uno que desaparecen las minicomputadoras. Digamos, en Estados Unidos habían dos grupos de empresas, las de las grandes computadoras o *mainframes*, entre ellas estaba IBM, NCR, y habían otras siete grandes. De esas siete sólo quedó IBM. Y a nivel de minicomputadoras estaba digital, data general, y de esas no quedó ninguna. Hewlett Packard sí sigue existiendo. Digamos, de todas fue la única que sobrevivió. Todo eso, digamos, el mercado de minicomputadoras desapareció con las PCs, el mercado de las PCs subió y se quedó con el mercado de. Todo empieza con que las PCs eran equipos personales que la capacidad grande de procesamiento que tenían las fueron convirtiendo cada vez en equipos más usados. Después, la siguiente etapa es el *networking*, cuando ya las empezaron a conectar. Ya se empezaban a transferir datos. Y la siguiente etapa del uso de las PCs fue el procesamiento distribuido. En las que una computadora o servidor, proveía las bases de datos y la otra los procesara, para que con PCs siempre, sin cambiar de arquitectura, se pudiera simular lo que eran las computadoras grandes.

Eso fue lo que sucedió en los ochenta básicamente. Lo que yo diría la desaparición de las minicomputadoras. Y de minicomputadoras yo diría que lo único que quedó que se puede simular a minicomputadoras fue, en el caso del mercado grande, la AS 400 de IBM y la RS6000 que son las dos series que quedaron en Guatemala, podemos decir de minicomputadoras.

O sea, una en Unix y otra basada en el sistema operativo propio de IBM. Y la AS 400 ha seguido teniendo mercado relativamente grande porque la gente no se puede salir a otro lado. Pero ya la mayor parte de las gentes se están pasando a sistemas creados en Unix, en Linux básicamente. Y de ahí aparece, en paralelo, el sistema operativo que agarró mucha fuerza fue Unix. Y agarró fuerza cuando obtuvieron un código que se tiró al mercado en el 90. Cuando Linux publicó el código y lo dejó ir al mercado gratis.

Entonces Linux agarró el mercado de sistemas no propietarios, y por el otro lado tenemos los. En realidad la Mac es Unix. Eso así en resumidas cuentas fue lo que sucedió en esa época...

Un mega valía siete mil dólares. A nosotros que pagábamos el canal internacional, un E1 costaba 22 mil dólares al mes. Y ese se revendía. Eran cantidades exorbitantes. Ahora no vale nada, ahora tiene uno ocho megas en su casa por 50 pesos al mes...

**Alejandro Falla** - Se lo agradezco mucho.

## E. Transcripción de entrevista Rocío Marban

Guatemala, 14 de julio de 2014

**Rocío Marban** - Yo lo que le puedo comentar rápidamente es, tomemos primero computación. De lo que yo recuerdo, en Guatemala se empezó con básicamente lo más notorio fue la IBM 1620 que compró la Universidad de San Carlos... Era una 1620 si no recuerdo, no se si vive aún el Ingeniero Solis... era el que tenía eso a su cargo. Creo que había también una empresa privada Massanet que también, no estoy muy segura, creo que tenía una IBM. De la Universidad de San Carlos si porque con el Dr. Pedro Solé que trabajaba también en el ICAITI hicimos unas pruebas. Teníamos la idea de empezar a ver cómo se automatizaba todo lo de información

**Alejandro Falla**- ¿Por qué año fue eso más o menos?

**Rocío Marban** - Me imagino que debe haber sido alrededor de los sesenta. En la década de los sesenta creo yo que debe haber sido, finales de los sesenta principios de los setenta. Después le voy a decir por qué. Me acuerdo muy bien porque por ejemplo teníamos aparte de libros, revistas, normas, patentes y una serie de cosas, teníamos unas colecciones de separatas de artículos. Entonces usábamos un sistema de coincidencia óptica para recuperar información. Entonces dijimos, en lugar de ese sistema de coincidencia óptica, no sé si usted lo conoce

**Alejandro Falla** - Mire, del cartón perforado y ¿todo eso?

**Rocío Marban** - Sí, sí. Era bastante ¿? quisimos hacer el paso a la computadora. Pero era la época de las tarjetas perforadas, entonces para que le dijera yo, para 10 documentos, 10 separatas usted tenía un rimero así de tarjetas. Y no fuera a tener un error en una sola tarjeta porque tiraba todo de regreso. Entonces no era muy práctico por un lado. De los arreglos que se estaban intentando no le doy razón porque el Dr. Solé fue quién se ocupó. Lástima el Dr. Solé ya no está. Falleció hace mucho, el estuvo a cargo de investigación y desarrollo antes que fuera del Dr. Rolz.

El caso es que allí se quedó, no sé que otros desarrollos haya tenido, ya empezó Hewlett Packard y otra serie de empresas. Y apareció Radioshack, y entonces en un proyecto que nosotros teníamos en el área de información que veníamos con patrocinio de la OEA, la Organización de Estados Americanos, vimos la posibilidad de comprar una, por supuesto ahora parece un juguete. Efectivamente la compramos y empezamos a hacer una serie de cosas con ellas, la programábamos en Basic que era lo que se usaba. Algunos usaban lenguaje de máquina pero lo más usual era Basic.

Usted no ha de haber conocido esas máquinas pero ya tenían un conato de procesador de texto, limitado, pero estaba. También estaba el VisiCalc que fue lo que después dio origen al Excel y todas esas hojas electrónicas. Y con eso se empezó a hacer ciertas cosas,

empezamos a automatizar ciertos procesos. Por ejemplo, todavía se tenían catálogos, index cards, catálogos así en tarjeta, pero ya en lugar de tener que mecanografiarlos a mano, entonces ya lo hacíamos en forma electrónica.

**Alejandro Falla** - Principalmente ¿era para funciones de registro?

**Rocío Marban** - Sí, más que todo. Al principio más que todo, fue lo más que pudimos hacer con la Radioshack. Hicimos también un intento con una Apple pero no recuerdo el modelo, pero tuvimos dificultades no sé por qué razón no nos acabó de funcionar. Hasta que finalmente nos hicimos con una IBM personal, un clon, que fueron las que después fueron las más usadas. Y allí si ya empezamos a hacer otro tipo de cosas. Con el tiempo//

**Alejandro Falla** - ¿Todo esto fue en la biblioteca?

**Rocío Marban** - En la biblioteca. Nosotros le llamábamos División de Documentación e Información y tenía una serie de funciones. Por ejemplo, teníamos lo que se podía llamar el aspecto de información, que ayudábamos a las personas a localizar información, más que todo para empresas, para industrias, información de tipo económico, de mercados, hasta información de qué le dijera yo. Un caso, anecdótico, de una persona que creo que era un carpintero, y quería hacer espejos, y no le salían los espejos. Entonces llegó para que nosotros lo ayudáramos a ver cómo se hacían los espejos. Y lo que pasa es que alguien le había dicho que usaba unas ¿? y el ácido, pero en lugar de usar ácido nítrico, estaba usando ácido sulfúrico, entonces lo que menos podía hacer era espejos.

Es decir, ayudábamos con esto a los usuarios a encontrar información técnica y los instrumentos básicos era básicamente la biblioteca tanto para investigadores internos como para personas de afuera. Y así estuvimos bastante tiempo. Luego, también siempre dentro de un proyecto, que tuvimos un fondos, compramos un equipo OSI, ese trabaja con Unix. Y así si ya hicimos cosas bastante más interesantes. Mecanizar todo lo que teníamos nosotros no. Pero si empezamos a hacer ya una base de datos con las patentes, las normas, sobre todo porque el instituto tenía la responsabilidad de las normas centroamericanas que después las entidades internacionales las adoptaban o las incorporaban. Entonces si hicimos una base de datos de todas las normas centroamericanas, hicimos una base de datos de las patentes que se trabajaba.

Y en ese orden de ideas era que íbamos poco a poco viendo cómo podíamos automatizar más los procesos. Al mismo tiempo las otras instituciones también ya tuvieron oportunidad hasta que se llegó al momento en que todas disponían de computación. Lo que también fue una especie de fase intermedio fue la búsqueda de información en el exterior. Entonces teníamos un modem de aquellos de orejitas, usted marcaba el número y cuando recibía la señal, usted tenía que poner rápido en la orejitas y entonces si ya se podía hacer búsquedas. Trabajábamos con dos empresas en Estados Unidos básicamente, una es Dialog y la otra Orbit, que tenían por ejemplo, usted no es del área de química pero una de las cosas más

importante es el chemical abstract, y ellos tenían chemical abstracts en línea. Nosotros teníamos colecciones hasta 1935 creo. Todo este material estaba en la Universidad del Valle, esas estaban incluso empastadas, esas obviamente no estaban digitalizadas. Podíamos hacer búsquedas allí. Hubo algunas personas sobre todo los que ya habían hecho alguna especialización en Estados Unidos que ya sabían de esas búsquedas que llegaron a que les hiciéramos búsquedas de investigación médica allá con nosotros. Me recuerdo en particular el Dr. ¿? el Dr. Pasareli, que legaron allá con nosotros.

Es decir, no estábamos nosotros generando sino simplemente utilizando. Y todavía no era internet como lo tenemos ahora. Luego, cuando empezamos con la preocupación de esto de internet que fue cuando tuve oportunidad de trabajar un poco más cerca con el Ing. Furlán, que para mi el es el papá del internet en Guatemala. Lo que hicimos fue tratar de reunir inicialmente las instituciones de investigación regionales, que era el INCAP en el área de nutrición, el ICAITI en el área de tecnología, las universidades, estaba obviamente Del Valle, Landívar con el Ing. Sosa, estaba Marroquín y San Carlos. Entonces se hizo una especie de comisión, o comité, no me acuerdo como se llamaba, y estuvimos trabajando bastante cerca con el Consejo de Ciencia y Tecnología, no sé si le han cambiado nombre. ¿? Allí si fue bastante cuesta arriba al principio porque cada uno de nosotros si contaba con el apoyo de sus autoridades, pero era el monopolio de Guatel todavía en ese tiempo y allí nos encontramos con una pared al principio.

El ingeniero Furlán le podrá contar con más detalles pero me acuerdo que habían unos ofrecimientos de comerciar con México, otros ofrecimientos con satélite con España y así una serie de cosas, pero siempre iba tapándonos todas las puertas que queríamos abrir. Y con unos argumentos, pues, algunos eran francamente infantiles, pero en fin. Entonces lo que hacíamos era que nos comunicábamos por ese modem, con el ingeniero Furlán. Y el entraba una vez al día, sobre todo de madrugada y mandaba todo lo que tenía para mandar y recibía...

Le puedo mandar después alguna de las publicaciones que hicimos nosotros, por que en el ICAITI, una de las motivaciones que teníamos siempre era transmitir el conocimiento. Entonces cuando fuimos desarrollando distintas técnicas y distintas cosas, hicimos una serie de seminarios a nivel nacional unos y regional otros para dar a conocer esto y que se divulgara un poco más.

Es más, no voy a decir nombres pero recuerdo que en alguno de ellos hubo una persona de alguna biblioteca de las fuertes aquí, que al finalizar el seminario me dijo "Pero y esto para nosotros, para qué? Nosotros necesitamos otras cosas más sencillas." Pero el caso es que como hicimos esas actividades, hay algunas publicaciones que se hicieron...

Pero yo diría que empezamos probablemente así con bastante más esfuerzo como en los ochentas. Porque el programa que tuvimos con OEA lo empezamos nosotros en el 75,

recuerdo bien por el terremoto que nos alteró una serie de cosas y al principio pues no había disponibilidad. Incluso la Radioshack no recuerdo en qué año fue que salió al mercado, pero era la primera que nosotros usamos.

**Alejandro Falla** - Debió haber sido una TRS-80, una computadora personal.

**Rocío Marban** - Sí, sí. Incluso al principio era con una grabadora de esas de poner música. Después como gran novedad aparecieron los ¿? Esa no recuerdo bien en qué año pero si usted logra encontrar el año en que salió esa, al poco tiempo fue que nosotros hicimos el primer intento... Hicimos incluso una (publicación) esas están disponibles en línea, creo yo que todavía están. Debería haber copias en la Universidad del Valle, porque incluso yo le mandé copia a todas las universidades, a todas las bibliotecas. Hicimos por ejemplo algunas para explicar el uso de operadores booleanos, sobre la recuperación de información que es una de las cosas que yo encuentro tremendamente deficiente en internet. Porque a mi juicio, como buscadora de información, que me digan que en 15 me encontraron 1,700,000 de referencias no me sirve de mucho.

Entonces yo preferiría un sistema donde se pudiera trabajar con operadores booleanas, para que sea más exacta la recuperación. Hicimos uno sobre el uso de operadores booleanos, hay otro para explicar, porque al principio nos costó un poco cuando estábamos con esto de Guatel y con ése modem que le digo. Había dificultades técnicas, por ejemplo, el ingeniero Rolz probablemente se acuerdo, una conferencia, teleconferencia que se hizo creo que con Canadá. Y teníamos muchas dificultades de conexión, y Guatel, como los teníamos enfrente, me iba a Guatel y los organizadores me decían que quitáramos el supresor de eco. Para empezar yo no tenía ni idea de qué era ¿?, y creo que Guatel tampoco.

Si fueron muy gentiles los técnicos, las autoridades no tanto, pero los técnicos sí, y logramos, con cierta dificultad, pero sí logramos que participara la gente de investigación en esta conferencia. Habíamos hecho también un pequeño documento sobre la diferencia entre la información en forma analógica, la comunicación digital, los rudimentos. Más que todo pensando en gente en las bibliotecas nacionales y regionales que tenían que irse poco a poco adentrando en eso y no tenían una idea...

Y así fue como ya fuimos poco a poco entrándonos más en el aspecto del uso de internet. ¿? Por ejemplo la idea de lograr, yo había a la Licenciada Magali Morales del CONACyT que se hiciera lo que yo le llamaba una infoteca. Porque yo le decía, mire, no hay que desgastar las bibliotecas existentes, hay mucha información allí muy valiosa que nunca se ha digitalizado. ¿?...

Porque los libros por ejemplo antes te decían como hacer las cosas, monografías completas sobre qué se yo, la industria de la sal, aceites especiales usted encontraba allí cualquier cosas. ¿? Entonces yo le decía a la Licenciada Magali Morales que tratara de pensar en conservar lo que estaba todavía en papel, por ejemplo fichas y lo que fuera, y que lo nuevo

que se iba generando, pues se hiciera directamente en forma digital. Entonces en lugar de hablar de la biblioteca nacional, se hablara de la infoteca nacional. Porque la consulta tenía la enorme ventaja de que podía estar consultando X número de personas al mismo tiempo.

Y esa era una de las cosas con las que estuvimos conversando con este grupo que le digo, que prácticamente lo dirigía el Ingeniero Furlán. Él era el de mayor conocimiento y de mucho entusiasmo. Creo que la introducción de internet en Guatemala se hubiera dado de todas formas tarde o temprano, pero se dio gracias al Ingeniero Furlán...

**Alejandro Falla** - Antes de introducir esta primera computadora Radioshack ¿cómo mantenían ustedes el control?

**Rocío Marban** - Era el sistema tradicional que por ejemplo, los libros. Los libros cuando se recibían, se clasificaban, se catalogaban y ¿? un juego de tarjetas por autor, por título, y varias por. En la Del Valle creo que usan la Library of Congress, nosotros usábamos Dewey Classification, pero en sí es lo mismo. Básicamente son palabras clave que le permiten a usted recuperar para identificar lo que está buscando si no conoce el título ni el autor.

Y eso estaba en tarjeteros, por títulos, por autores y por tema. Las revistas si eran allí mucho más complicado porque se ordenaban físicamente por volúmenes. Por ejemplo Chemical Engineering que era una de las que estuvo a lo largo de los años, o Technology. Se tenían todos los números de un año, y cuando se podía se mandaban a encuadernar y se ponían en cartas organizadas. Las normas eran de otra forma, porque la norma es un documento que eventualmente cambia y que cuando cambia hay que botar el anterior. Usted normalmente no conserva una norma que ya no esté en vigor, mucha confusión. Entonces allí lo que se hacía era estar actualizando lo que entraba, y estaban las mismas entidades de normalización que publicaban catálogos.

Estaba el catálogo de las normas británicas, el catálogo de las normas españolas y allí era buscar en el catálogo. Y luego es lo que le digo de las separatas, separata de artículos que podían fichas, todavía usábamos y para esos que era, es decir, daba no se qué pensar en que se pidió una serie de separatas para una investigación, que van a estar en una gaveta y nadie va a saber qué es lo que hay. Entonces hicimos el sistema de coincidencia óptica. Teníamos una perforadora y ¿? siempre

Entonces era un procedimiento pues muy manual, no había otra forma. No había ayudas, pero no era como ahora, ahora le digo yo, en mi experiencia personal, yo lo que le critico al internet de ahora es que saca muchísima ¿?

Aún yo recuerdo cuando usábamos estas bases de datos que le digo de Orbit y Dialog, ocasionalmente sí, en ciertos temas que por la misma palabra es difícil no tener basura. La palabra aunque usted no quiera, no puede ser suficientemente específica, entonces siempre

hay estos niveles de ruido. No sé si con el tiempo alguien haga buscadores más eficaces, estos son eficientes pero no son eficaces.

**Alejandro Falla** - Pero si utilizaban máquinas ¿aparte de la perforadora?

**Rocío Marban** - Sí, sí. Incluso para las tarjetitas, había bibliotecas que compraban a la Biblioteca del Congreso, compraban las tarjetas. Nosotros las hacíamos nosotros mismos en los libros generalmente traían adentro una catalogación hecha por la editora o por el autor. Sino que, nos guiábamos por eso pero muchas veces agregábamos otras cosas. Y no comprábamos. Cuando yo empecé a hacerme cargo de eso, se hacían a máquina. Tal vez el primer equipo que se usó, fue un mimeógrafo, que era especial para esas tarjetas. Puro mimeógrafo, con tinta y todo eso. Eso tal vez fue el primero equipo que se usó tratando de mecanizar un poco la utilización de la información. Y después la perforadora, la lectora, la lectora de microfichas, microfilma. Realmente eso fue antes de pasar ante la computación.... Eso es lo que yo le puedo contar.

**Alejandro Falla** - Muchas Gracias, por su tiempo.

## F. Transcripción de entrevista César Paíz

Guatemala, 5 de septiembre de 2014

**César Paíz** - En el 75 entré a la parte de Telex, si querés en la comunicación escrita en Telex. Era una central ya de control de programas almacenados. La primera central electrónica que hubo en Guatemala en el 76 fue la central Telex. La computadora, la capacidad era de 56k de memoria, era chiquita. Y el disco era de 500 kilobytes. ¿Ya existían comunicaciones de datos como Telex? por supuesto anteriormente había centrales así manuales. ¿No conociste el Telex?

**Alejandro Falla**- No

**César Paíz** - El Telex eran comunicaciones escritas y la transmisión era a 50 bits por segundo. Era súper lenta. Podías grabar los mensajes con anterioridad para no ocupar mucho tiempo así escribiendo. Lo grababas en una cinta de papel. No sé si conociste las computadoras que ocupaban cintas de papel.

**Alejandro Falla** - No, pero si he leído un poco

**César Paíz** - Ok. Así grababas el mensaje. Sólo escrito. Es una máquina de escribir y ponías todo esto... Así comenzamos la parte de datos. Yo le llamo la parte de datos a esa parte de comunicaciones de Telex porque eran datos pues. Y por supuesto, ponete que los bancos, ocupaban el sistema Telex con un sistema automático y con una forma para verificar que el mensaje sí había sido enviado. Porque la máquina tenía un su identificativo que se llamaba indicativo tenía sus números y sus letras. Entonces con eso, las transferencias bancarias eran válidas. Se puede decir que algunas veces que quisieron hacer transas y la superintendencia de bancos me fue a entrevistar alguna vez de que si eran falsas algunas transferencias que decían que había enviado un banco y no era válido.

Entonces eran las primeras comunicaciones. Y las noticias con esos teletipos y todo eso, se veían por ese mismo medio. Las noticias, ponete AP, DPA y todas las noticias venían a los periódicos. O había un distribuidor y él se las podía vender a todos los periódicos.

**Alejandro Falla**- Por Telex siempre

**César Paíz** - Por Telex, por teletipo. Entonces las noticias les llegaban, si querés a la Prensa Libre, y a todos los periódicos y le llevaba las noticias de AP. ¿Has oído hablar de AP?

**Alejandro Falla** - No

**César Paíz** - Había ¿?, AP, ¿?, eran cadenas noticiosas. Eran de Inglaterra, Estados Unidos, AP es ¿?. Entonces la noticia nos venía sólo a una cajita y de allí se las distribuíamos

nosotros a todos los periódicos, el que las contrataba. Esa es la primera parte de distribución de noticias...

Ya había en ese tiempo un sistema que se llama Swift. Es Swift es un sistema que cuando vos vas a un banco y querés hacer una transacción te dan un código Swift, y ese código es una empresa mundial que se encarga de todas las transmisiones interbancarias. Y cada banco tiene su Swift. Entonces ponete ese es el direccionamiento que tiene el banco, igual como en Estados Unidos tiene el ABAN, American Banking Association Number. Entonces tienen sus identificaciones al transmitir, había aquí también esos. Había aquí también eso, y nosotros como Guatel se le daba servicio de datos a estas empresas.

Igual existía para reservaciones aéreas. Había una empresa que se llama ¿? una empresa francesa. A ella, nosotros recibíamos todo de ella, igual que como para las noticias, a todas las agencias de viaje se le daba un sistema de comunicación. Y en ese sistema de switch, para entrar a cualquier base de datos de líneas aéreas. En ese tiempo me recuerdo que había Galileo, creo que se llamaba el sistema de reservaciones, entrabas a esos datos, pero todo funcionaba a través de Guatel. Como era monopolio Guatel, todas las comunicaciones salían por Guatel. Entonces los canales de comunicación internacional, y se sub arrendaba

**Alejandro Falla**- ¿Todo eso en los ochenta?

**César Paíz** - Noventa todavía

**Alejandro Falla** - Una pregunta, anterior a eso ¿se usaba conexión a bases de datos como Dialog y Orbit?

**César Paíz** - Sí... Dialog, Orbit, Reload, estaban todas esas cosas. Entonces hablando de las comunicaciones aéreas, como... Ponete la privatización de Guatel fue en el 97, antes todas las comunicaciones las manejaba sólo Guatel. Y como se dijo en la parte de datos, la manejábamos todo nosotros. En ese tiempo no había todas esas comunicaciones de transmisión digital, eran analógicas. No había entonces la capacidad de transmisión, era muy poquito lo que teníamos. Entonces ponete para las comunicaciones telegráficas, vos agarrabas el ancho de un canal de voz que son 3.4 Kilo Hertz y allí lo multiplicabas. Por eso te daba de 3.4 Kilo Hertz, lo partían en canalitos de 50 bits. En analógico te salían 24 canales, en digital ya salían 46, cuando comenzó el TDM, FDM. ¿Sabés de eso?

**Alejandro Falla** - No, no conozco.

**César Paíz** Lo que sucede es que para las transmisiones hay por modulación de frecuencia, después el TDM. Comenzó primero en las partes pequeñas, que era la parte de datos, que era lo que se manejaba en Telex. Allí si había transmisión ya digital si agarramos un canal de voz. Después ya se pasó, de plano ya existía en todos lados, pero costó que viniera acá. Allí no hemos llegado a datos todavía.

Después para comunicación ya de datos, alquilamos un nodo de la Tropical Radio. Digamos cuando vos te comunicas, aquí está Guatemala, entonces te comunicas a USA, lo ponés en similitud de telefonías, como querrás oírlo entonces ¿? ATP, Sprint, la Western Union. Entonces se tienen comunicaciones con ellos. Porque Claro tiene comunicaciones con ATP, porque no solo vos manejas las comunicaciones mundiales, por muy grande que sea Claro, tenés que interconectarte. Igual como aquí en Guatemala. Claro si querés, es la compañía dominante y todo el mundo tiene que interconectarse con ella. En algún lugar debe haber interconexión, entonces en un switch, en telefonía lo tiene Claro como te digo, es el grandote de la telefonía fija. Aunque ahora, la mayor parte de la telefonía es móvil.

Entonces alquilamos un nodo con la Tropical Radio que es era una de las compañías que nos dio el nodo. Entonces ya teníamos comunicaciones de datos, pero el acceso era. Teníamos un banco de módems, y por medio de tu computadora, teníamos una batería de números telefónicos ¿? y marcabas ese número y te dábamos una clave y allí entrabas a la parte de datos.

Allí estaba Dialog, Reload, habían varios como bancos de datos pero tenías que pagárselos. A esa gente, no lo ves como ahora que entras de gratis a todo el mundo. A eso para entrar a esas cosas, teníamos, aparte de habían bases de datos.

**Alejandro Falla** - Y todo estos pagos ¿se hacían a través de ustedes en Guatel?

**César Paíz** - Ajá. Si querías entrar al source tenías que hacer tu contrato con el source vos directamente porque no sé cómo te iban a cobrar ellos por la cantidad de información que sacabas. El asunto con nosotros cobrábamos por tiempo que estuvieras conectado y por cantidad de información. Entonces medíamos la cantidad de información que venía y el tiempo que estabas conectado, se complicaba un montón. Pero eso fue la primera parte de datos que teníamos.

No te voy a decir que no había comunicación a internet, el internet ya existía. No como el de ahorita digamos... Cuando yo comencé a entrar a internet, yo podía entrar desde el servicio¿? que entraba a internet y tenía correo. Entonces a 50 bits por segundo, con el propio teletipo, con el Telex entrabas a internet, o sea, a cualquiera que te podía dar información, porque había gente que si daba información.

Pero principalmente comenzamos a utilizar correos. Creo que el primer servidor de correos que hubo en Centroamérica creo que era uno que había que Nicaragua, alguien tenía un servidor de correos en Nicaragua. Yo creo que allí tenía Furlán su cuenta de correo... Un montón de gente comenzó a querer sus servicios. Después alquilamos, compramos la red de datos, alquilamos un nodo en Costa Rica que se llama Racsca, la empresa de comunicaciones que se encargaba la parte de datos, el ICE la parte Telefónica. Racsca, Radiográfica era la parte de datos, se manejaba el Telex y todas las comunicaciones de datos...

Alquilamos eso, después compramos una red nosotros de datos que es la que llamamos Mayapaq. Pero esa manejaba ciertos protocolos, no manejaba todos los protocolos. Por supuesto cuando empieza a hablar de la red de internet, se habla de la red ARPA que hizo. Toda la historia que hay de internet. Nosotros cuando compramos la red ¿Has oído hablar del protocolo x.25?

**Alejandro Falla** - Sí

**César Paíz** - Ok, había X25, para interconectar redes de datos ocupábamos el protocolo X75. Digamos son transmisiones de paquetes, y ese se llama ¿?

**Alejandro Falla** - Antes de pasar a eso de las redes. Estas de Dialog, era principalmente para//

**César Paíz** - Eran proveedores de servicio, proveedores de información

**Alejandro Falla** - Pero qué tipo de información se podía acceder a través de ellas

**César Paíz**- Eran como enciclopedias. Lo que puedes entrar hoy en wikipedia, pedías la información y te daba la información

**Alejandro Falla** - ¿Más que todo académico?

**César Paíz** - Sí, más que todo ese tipo de información. Y después habían empresas que tenían su interconexión de computadoras, era otro rollo. Nosotros lo que proveíamos nada más era el sistema de comunicación de datos. Entonces ¿qué información?

Ponete que con la embajada americana para la autorización de visa, yo me acuerdo cuando empezamos a dar, porque ellos tenían ¿? router sólo para chequearles las visas. Y me acuerdo cuando contrataron el servicio, yo ni había visto esas computadoras, tenían una Wang. Me llamó el gerente, anda a ver cómo le das comunicaciones allá al consulado. Allí comencé a manejar la computadora, porque teníamos computadoras si quieres ¿?

Y fui a la embajada a interconectar su computadora, porque ellos ya estando en Estados Unidos ya sólo directo agarrabas una línea y directo. Acá tenías que marcar por teléfono, y ahorita puedes entrar por teléfono, no sé qué número tiene todavía Telgua que puedes entrar por teléfono pero el problema era que tenías que marcar hasta como inicializar el modem. Porque esa sí la complicaba. Utilizabas el modem, le ponías todos los comandos que tenía que llevar, ponías para ocho caracteres, y todo ese montón de cosas. Entonces como te digo a la embajada americana así comenzaron ellos.

**Alejandro Falla** - ¿Qué computadora tenían ellos? ¿Una personal?

**César Paíz** - Sí, una personal. Lo que teníamos nosotros, no teníamos una computadora personal sino una terminal tonta. Pero estábamos conectados directamente allá al nodo.

Pero me puedo llevar mi terminal a cualquier lado y con mi modem podía entrar porque comprar una computadora en Guatel en el 85 por allí, no era así nomas que autorizaban. ¿?

Pero cualquiera, era una computadora. Como te digo esta de la embajada americana era Wang...

**Alejandro Falla** - Esta ya traía su entrada para teléfono

**César Paíz**- Sí. ¿Conociste los módems externos? Un modem externo lo conectabas allí y lo conectabas a la computadora. Y especificabas que puerto y así. Es que ahorita es bien bonito, ahora entras el Windows y no sabes todo lo que hizo eso para abrir el canal. Un montón de gente, yo te cuento que a DOS no entran, cuando yo comencé a hacer eso, a nivel de DOS era que aplicaba los comandos para manejar el módem y todas esas cosas, todo el mundo hizo eso. Cuando apareció Windows o cualquier cosa, ya era diferente, como te digo bien bonito. Y qué navegador ocupabas, digamos cuando yo comencé a ocupar internet, el Explorer no existía. ¿No has oído hablar del Netscape?

**Alejandro Falla** - Sí

**César Paíz**- Ese fue el primero que me recuerdo haber ocupado. Netscape.

**Alejandro Falla** - ¿Por qué año usaban eso? ¿Y allí mismo se miraba el correo o había//

**César Paíz** - 85. Sí. Fijate que yo los correos los entraba directamente de la terminal, sin ocupar Windows ni nada de eso. Entrabas, como te digo ¿cómo funciona DOS? Como si estuvieras en una máquina ¿? A nivel de DOS te queda el signo C, que estás en el disco C y allí empezas a aplicar comandos.

**Alejandro Falla** - Sí, la caja negra de comando

**César Paíz** - Sí, a nivel de eso. Entonces allí escribías, entrabas y te contestaba en la computadora. Y entonces te escribían

**Alejandro Falla** - Con dirección de línea de teléfono

**César Paíz** - Sí, o directamente, pero no tenías la pantallona que te da el Windows. No como que estuviéramos ya en una aplicación superior como si estuvieras en Word, sino allí escribías y te contestaba el otro. Esa era la forma como veías correos.

Yo, mi primer cuenta cuando comenzaba, en el 88 , ya tenía cuenta de correo, cuando compramos la red Mayapaq, ellos nos dieron una cuenta de correo. Yo tenía mi dirección en ¿? en Costa Rica, tenía mi dirección de correo. Pero después como te digo, nos fuimos ya en el 88. Digamos ya en el 89 ya comenzamos con nuestra propia red de datos. Se hizo una red que cubría toda la república, pero teníamos diferentes protocolos, digamos, el IP es

una comunicación de paquetes. Igual el X25 era, y después había protocolos, en la mayor parte eran protocolos propietarios.

Entonces casi todas las comunicaciones eran por las máquinas IBM. Entonces tenían SDLC, TSC, entonces compramos protocolos, software para aceptar ese tipo de protocolos en las máquinas. Y máquinas que tuvieran por supuesto X25 que era el estándar. Y para conectar redes entre sí, ocupábamos protocolos X75. Si querías conectarte a la red por ejemplo de Western Union en Estados Unidos nos poníamos de acuerdo con la cantidad de parámetros que íbamos a poner e interconectábamos redes.

Tuvimos un servidor en Mayapaq, tuvimos un servidor de correos. Entonces tenías que interconectar correos, ya para interconectar correos era X400. Allí empezaron a interconectar correos, no como ahora que es facilito todo. Entonces interconectábamos correos, como te digo pusimos la red de datos Mayapaq a nivel departamental. Le daba servicio a bancos e interconectaba nuestras agencias. Se conectaron nuestras agencias...

**Alejandro Falla** - ¿Cuál es la diferencia entre acceso en línea a bases de datos e internet como tal? ¿Por qué era diferente?

**César Paíz** - Fijate que yo lo que veo al internet como tal, es que el internet ocupó los router y este tiene protocolo IP. Eso estandarizó un montón de cosas, entonces ahora vos decís, deme protocolo IP le decís a un cajero y te conectas a cualquier router. Entonces esto fue lo que hizo crecer esto, utilizar el mismo protocolo, el protocolo de internet. Como te decía estos eran protocolos, entonces tenías que ser un experto en esto, en esto y en esto.

Cuando se conectan routers en lo único que tenés que ser experto es en este protocolo, le pones "conectar" y las máquinas empiezan entre sí. Digamos, los routers son realmente muy inteligentes, vos le pones la dirección en números, en dirección IP, el te resuelve y te da el. Esto digamos, fue lo que hizo crecer el internet, la interconexión, o sea ocupó un protocolo estándar. Casi toda la gente comenzó a hacer equipos de esos. Nos ponemos a otro a nivel, digamos a telefonía celular, todo el mundo se metió a ¿? ... Los chinos hacen centrales de eso, hacen antenas, con mucha tecnología que hicieron los europeos de eso. Para mí esto es lo de datos y de la internet, este protocolo abierto que todo el mundo lo maneja.

**Alejandro Falla** - La estandarización entonces. Después, sobre la relación que ustedes tenían con Cybernet, entiendo que ellos empezaron a proveer internet también.

**César Paíz** - Como te digo en el 95 sólo nosotros teníamos los canales internacionales, te digo nosotros porque yo estaba allí. Nosotros, cuando se hizo la red MayaNet, la de internet de las universidades, nosotros abrimos dos enlaces, la velocidad era 512 kb. Eso fue los dos enlaces que abrimos y conectamos nuestro nodo, de aquí les compartimos a todas las universidades. Después se abrió para, ya ponete, le dimos a Cybernet, le dimos a OSI, le

dimos a varias empresas. Entonces ellos tenían su banco de módems, igual que nosotros, entonces ya todo el mundo entraba a internet.

Pero la salida era sólo por Guatel y utilizábamos el mismo router que le dábamos a las universidades. De allí comenzamos a darles a todos ellos. Pero a ellos les dábamos de 64 kb. A algunos les dimos de 128 cuando ya se quedaban cortos, después 256. Pero si pasaron toda la información

Así comenzaron a tener ellos internet. Pero cuando entró la nueva Ley de Telefonía. Primero se vendió Guatel a Telgua, entonces ya comenzó a liberarse las comunicaciones, entonces todo el mundo podía tener sus enlaces esos. Pero internacionalmente sólo nosotros. Nosotros después en vez de usar nuestra router, las comunicaciones las teníamos todavía nosotros, ellos querían 2 megas, entonces nosotros sacábamos a nivel de transmisión, le dábamos dos megas libres a ellos y ellos conectaban su router. Y si iban para Estados Unidos, nosotros le mandábamos los dos megas para Estados Unidos con el que querían conectarse ellos.

Si Cybernet quería conectarse con no sé quién otro le daba los dos megas, le hacíamos arreglos con la empresa con la que ellos querían ¿? y ya tenían su conexión directa. Ya no pasaban por nuestro routers. Teníamos una red de arrendamiento de canales. Que entraban a un switch, que estaba directamente con uno. Este quería llegar a ATT en Estados Unidos, o este quería llegar a Western Union, o este quería llegar a Sprint, a ellos se los dábamos, y ellos con este ATT, o Western Union, tenían sus grandes nodos interconectábamos con los backbones en Estados Unidos.

Entonces así los conectábamos nosotros, después todos ellos comenzaron a conectarse directamente. Hoy puede ser que tenga 34 megabits una empresa de esas para proveer. Pero ya no le quedó la exclusividad a Telgua...

**Alejandro Falla** - Ustedes le daban de esos 512 a Cybernet, y ellos podían distribuir, tenían derecho y OSI también, hacían digamos ¿lo que ellos querían?

**César Paíz** - Sí. Lo único que decía era "miren mucha, no vayan a ocupar telefonía allí" porque podías ocupar los canales para telefonía. Eso no lo podían hacer.

**Alejandro Falla** - ¿Cuánto costaba un 64 kb?

**César Paíz** - Fijate que cuando comenzamos a dar dijimos "tenemos que llegar a una meta" y nos quedamos cortos. Vamos a dar 64 kb costaba como \$200 dólares. Pero nuestra meta era darlo a 50\$ en ese tiempo. Imagínate ahorita, tenes 2 megas a 30\$...

**Alejandro Falla** - Y a usuarios particulares como yo, desde cuándo podían dar.

**César Paíz** - Ya se podía dar. Nosotros podíamos dar también, pusimos bancos de módems y todo... Nosotros no quisimos meternos con los clientes pequeños así a nivel de usuario particular sino que lo vendiera OSI, Cybernet, Sprint. Si usted se va a meter a vender esto, entonces nosotros no. Sólo nos quedamos nosotros dentro de Guatel/Telgua y que las otras empresas vendieran sus. Y ellos comenzaron a vender correos, pero después, en cualquier lugar te metes y tenes correo gratis... Pero prestaban servicios de correo también, tenían su servidor de correo. Pero como te digo, le quedó a las empresas pequeñas. Digamos a las universidades... las universidades pusieron también sus bancos de módems para que los estudiantes entraran de ¿? al internet.

**Alejandro Falla** - Y por qué para un usuario era atractivo esto, si se podía conectar a través del teléfono. (dial-up)

**César Paíz** - Digamos por que no había una línea dedicada para vos, si no tenías que ocupar un teléfono. Ahora entramos con esto (*smartphone*) o tenemos internet en la casa, entonces la única forma que tenían de acceder a un módem era por una línea telefónica, por eso es tan caro. Resultó caro porque tenías que pagar la comunicación telefónica. Antes cuando pagabas 4 quetzales al mes y tenías derecho a 400 minutos estabas bien. Pero ahora que tenías pagar el acceso telefónico, y digamos que vos como una persona particular no ibas a tener en tu casa una línea dedicada para conectarte a internet. Aunque sea con cualquier servidor como era Cybernet, OSI, cualquier otra empresa de esas. Ah, a IBM también le dimos internet porque ellos querían probar, pero eso lo querían sólo para ellos, sólo para los usuarios de ellos.

Pero IBM ya tenía el soporte, ya tenía su banco de módems esperando llamadas para darle servicio a ellos...

**Alejandro Falla** - Gracias la información, y por su tiempo.

## G. Transcripción Jorge Figueroa

Guatemala, 16 de septiembre de 2014

**Alejandro Falla-** Me podría contar un poco de Cybernet ¿Cómo inició? ¿Cuál fue el proceso? Antecedentes al establecimiento de esta red, qué protocolo manejaban.

**Jorge Figueroa** - Te cuento. Retrocediendo un poco en el tiempo porque esto fue hace 19 años, casi 20. En el año 95, todas las telecomunicaciones del país eran un monopolio, al estilo de muchos países de Latinoamérica todo el tráfico de comunicación que en ese momento era todo satelital, por que no existían las fibras ópticas submarinas, era un monopolio usualmente controlado por el Estado. Esto era de Brasil hasta México, fundamentalmente todos esos lugares eran monopolio.

En el caso particular de Guatemala era un monopolio dado por ley, porque había una ley que le daba a Guatel, que en ese momento era la empresa de teléfonos, el derecho único a operar comunicaciones internacionales. AL mismo tiempo no había ninguna legislación ni tecnologías alternas para poder hacer telefonía local, no existían los celulares, posiblemente hayan existido, tal vez los celulares con Comcel en esa época ya existían. Entonces, en ese momento empiezan, de hecho fue en el año 94 cuando empezaron a tomar auge redes privadas de datos, una de ellas muy famosa era Compu Serf. Entre finales del año 94 e inicios del año 95 un amigo se acerca a mi pidiéndonos que desarrollemos un software para montar una base de datos de información turística: agencia de viajes, destinos turísticos, hoteles, etc. en Compu Serf.

Este Compu Serf que podrás investigar era una base datos muy grande pero centralizada que funcionaba por fuera del internet y por fuera de cualquier otra cosa. Era una base de datos cerrada a la que te podías conectar por medio de un módem. Este software que desarrollamos lo que hacía era que instalaba en tu computadora los drivers necesarios para que por medio de un acceso a módem, pudieras entrar a la base de datos y buscar ofertas de hoteles, ofertas de destinos turísticos y una serie de cosas dentro del mundo de Compu Serf.

El software se desarrolló, se distribuía en pequeños diskettes, de los diskettes de tres y medio pulgadas, los que eran más duros. No los floppy tradicionales de ocho pulgadas sino los chiquitos de tres y medio. Y en ese proceso estábamos cuando de repente un día me llama este amigo y me dice "Jorge, tenés que venir a Miami". El acababa de descubrir la existencia del internet. Me voy a Miami y llego a verlo, y lo que este amigo había montado para ese momento, en cuestión de un mes era un ISP de internet. Servía en el área de Miami, ya tenía no sé cuantos miles de usuarios, muy exitoso y todo lo demás. Me dice "Jorge, tenemos que hacer esto en Guatemala". Esto fue en el 94.

Bueno, vamos a estudiarlo, vamos a ver qué pasa. Me regreso yo a Guatemala y empezamos a estudiar leyes, a estudiar lo que se podía y se permitía hacer. Pero como te

repito, al inicio, esto se podía hacer, como era conectarse a una red fuera del país, era comunicación internacional y la única manera de entrar y salir del país era por medio de satélite. La única empresa que por ley estaba autorizada a operar telepuertos internacionales, o sea antenas que suben al satélite, era Guatel. Entonces vamos a Guatel, y Guatel nos dice que no se puede porque es interconectarse a una red internacional de datos, y eso violaba no sé cuantas leyes, acuerdos y cosas porque esa era una legislación de 15 años atrás cuando muchos conceptos no existían.

Un poquito decepcionados, decimos "Bueno, pues entonces está difícil, no se va a poder, hay que romper leyes y hay que romper paradigmas, usar contactos" o sea cosas que no teníamos. En eso estábamos cuando nos contacta de alguna manera y creo que fue ellos a nosotros, una empresa que se llama Grupo Zeta. Posteriormente se llamó América Tel, que es una empresa que en desafío a las leyes guatemaltecas, había montado un telepuerto. Un telepuerto es esta antena y satélite que sirve para hacer comunicaciones y no tenían ni un cliente en Guatemala.

Habían montado telepuerto y estaba operando con el telepuerto en el país, desafiando las leyes de Guatemala por la vía llegar. Habían encontrado una agujero en la legislación que permitía a grupo Zeta a montar el telepuerto y nos ofreció servicio. Nosotros hacemos nuestros homework, revisamos y vemos que efectivamente estaban en ley. Esta era una inversión que hizo esta empresa, recuerdo yo que en ese entonces debe haber sido superior al millón de dólares con cero clientes. No tenía ni un sólo cliente en el país ni esperanza de tener clientes porque aparte no había muchas aplicaciones para los enlaces de datos.

Como complicación adicional, en aquel entonces, redes de fibra óptica no existían, el único con permiso para usar las calles para transportar cables era Guatel. No había permiso para que nadie más las usara. Entonces nos dice "bueno, yo les puedo proveer el servicio, pero yo les entrego en enlace internacional en mi edificio" que era el edificio Edima. Ellos no tenían como salir del edificio a ninguna otra oficina o instalación a entregar el internet. Fue un gran paso, un gran avance, un gran logro.

Pensando en eso, y buscando alternativas, encontramos una empresa de cable que tenía infraestructura de postes propios que iban desde la oficina desde donde estaba nuestras instalaciones, o donde íbamos a tener el ISP de internet, y el telepuerto de Grupo Zeta. Y como todo esto estaba patrocinado por un grupo de gente dinámica que sabía de tecnología y todo lo demás, se nos ocurrió montar un enlace de fibra óptica. Eso fue meses o años antes que Guatel tirara el primer metro de fibra óptica en la ciudad. No existía fibra óptica, vos hablabas de fibra óptica y pensaban en una nave espacial o una cosa rara.

Entonces hacemos una importación de fibra óptica al país, y hacemos el enlace de fibra óptica que nos lleva de telepuerto de Grupo Zeta hasta nuestras oficinas. Entonces todavía estábamos, las oficinas quedaban en el edificio Géminis. Todavía estábamos en esa época

con la dificultad en que Grupo Zeta había resuelto el problema de cómo traer señal a Guatemala para conectarnos al internet. Pero nosotros para dar servicio al público, teníamos que interconectar la red pública de teléfonos con la red satelital. Y eso estaba prohibidísimo por la ley de Guatel, no una sino cinco artículos, no dejaba hacer no sé qué, no dejaba hacer no sé cuantos.

Ya ¿? la época en Guatemala, vos posiblemente no habías nacido, en la que el trámite de la instalación de una línea telefónica podía llevar de 18 a 24 meses. Así de retrasado estaba el país en esa época. Nosotros arrancamos el servicio con 64kb satelitales. El servicio nos costaba entre 6,500 y 7000 dólares al mes con cero clientes. Traemos los equipos, traemos un servidor, fue el primer servidor Linux que se hizo en Guatemala, compramos unos equipos que eran Access Servers para poder controlar y recibir llamadas por líneas telefónicas. Y en la compañía contábamos con ocho líneas de teléfono, dijimos nosotros "bueno ocho líneas de teléfono" con la expectativa que se iba a tardar 24 meses para tener una línea adicional, hicimos un plan en qué le íbamos a dar a los usuarios que unos llamaran de 8 a 10 de la mañana, otros llamaran de 10 a no sé qué y demás.

Íbamos a dosificar los recursos existentes para poder prestar el servicio. Pero al mismo tiempo que eso sucedía, dijimos "bueno, vamos a necesitar más líneas de teléfono sin duda, aunque se tarde 24 meses, mejor las pedimos hoy". El único problema es que al momento de pedir las, había que pagarlas, y cada línea, la empresa en ese momento tenía una capitalización muy pequeña. Entonces dijimos, si pedimos una, dos, o diez o quince, se va a tardar lo mismo, entonces mejor pidamos 50 de una vez. En aquel momento tener una línea de teléfono en la casa era un lujo, pedir 50, la gente se acercó conmigo y me dijo "estás loco, no te las van a dar nunca". Pero pedimos las 50, y cual era nuestra sorpresa que 45 días después o menos, vienen aprobadas las...

Entonces hacemos la solicitud, llegan las 50 líneas aprobadas y hay que pagarlas en los próximos 10 días. Las vamos a pagar, y entonces viene ahora el cuanto tiempo se van a tardar en instalarlo porque una cosa era que se hubieran tardado poco en aprobar. Y al ratito llegan los técnicos de Guatel a instalar las 50 líneas. Resulta que dentro del edificio Géminis 10 había una nueva tecnología que estaba utilizando Guatel en ese momento por medio de unidades remotas. Donde la unidad remota tenía la capacidad para 4, 5 o 10 mil líneas de teléfono y estaba usada la capacidad de la unidad remota, una caso ínfima, un porcentaje muy bajito de la capacidad total.

Tenían las líneas disponibles adentro del edificio, la instalación de las líneas de teléfono la hicimos nosotros mismos, no la hizo Guatel. Nosotros tiramos un cable desde nuestras oficinas a la unidad remota y las líneas quedaron instaladas. En ese momento mientras todo empezaba a suceder y la infraestructura empezaba a tomar forma, el día que nos instalaron las 50 líneas, solicitamos 200 líneas más, y los pocos días después las volvieron a aprobar.

**Alejandro Falla** - ¿Todavía sin clientes?

**Jorge Figueroa** - Todavía sin clientes. Las 200 no las activamos sino hasta después. Entonces montamos la infraestructura de la facturación, la infraestructura de personas que atienden por teléfono, software que se instalaba en las computadoras. Porque en esa época no es como que vos ibas al Office Depot y comprabas una computadora y tenía ya todo, sólo lo conectas y se conecta a internet solito.

En aquel entonces, era la época del Windos 3.1, vos tampoco habías nacido para esa época, y el Windows 3.1 y el DOS todavía rondaban por muchos lados. De hecho, existía el Windows 3.0 que era una cosa horrorosamente complicada de usar y para poder instalar internet en una computadora necesitabas un software que se llamaba *Trumpet* como trompeta y su logo era trompetita. Y el *Trumpet* lo que hacía era instalar sobre el DOS una infraestructura para poder transportar TCP/IP sobre una línea telefónica. Entonces empezamos a traer software, a probarlo, a configurarlo, a armar diskettes de instalación, a capacitar personal. Estábamos listos al 100%.

Yo en aquel momento tenía, y a la fecha todavía mantengo una buena relación con el Dr. Eduardo Suger. El Dr. Suger siempre ha sido una personalidad en Guatemala y tenía un poder de convocatoria muy alto, lo escuchaban muchas personas, los políticos. Y nos acercamos al Dr. Suger, le dijimos "mire Dr. tenemos esto que está acá, es vital para el desarrollo tecnológico del país, usted mejor que nadie lo puede entender, necesitamos su ayuda." Entonces viene el Dr. Suger, a todo esto la ley nos amarraba las manos, no se podía hacer nada. Estaba la infraestructura completa, líneas de teléfono, equipos, access servers, servidores, software de instalación pero seguíamos sin poder prestar el servicio.

El Dr. Suger luego de ese contacto nos consiguió una cita con el gerente de Telgua de ese momento, de Guatel que todavía era Guatel, que era un coronel, no recuerdo el apellido. Yo estaba de viaje ese día y regresé como a las 8 o 9 de la noche y la reunión con el fue a las 6 de la tarde. Yo no estuve en la reunión. Entonces está el Dr. Suger en la reunión, tenemos un proyector, tenemos todo lindo del internet. En aquel entonces el Internet Explorer no existía porque Microsoft no había despertado de todo esto. Lo que existía para navegar por el internet era una cosa que se llama Netscape, que todavía debe haber algunas personas que usan Netscape.

Entonces le montamos una presentación al Coronel, lo llamamos a la oficina y le decimos "mire, le queremos mostrar ¿? internet. Le hacemos una presentación completa, el Dr. Suger nos ayuda mucho durante la presentación y se queda encantado del asunto. Le decimos "mire, nosotros no le venimos aquí a mostrar algo que nosotros queremos hacer en Guatemala como servicio comercial, nos dé usted o no permiso para prestar el servicio, nosotros empezamos mañana a comercializar". Ya teníamos contratados ¿? de periódicos, anuncios, una serie de cosas. Con la suerte que la conclusión del Coronel en aquel

momento fue "esto va a ser una ola muy grande que yo no voy a poder detener, entonces mejor me subo a la ola porque no puedo cambiar el destino, no puedo cambiar lo que se nos viene por encima".

Y con eso dicho, nos permite iniciar el servicio de internet. Ese día si no estoy mal y mi memoria no me falla, la reunión fue el 5 de noviembre del 95. Y la empresa abre sus puertas comercialmente a vender servicio, con lista de precios y una serie de cosas, el 6 de noviembre. Durante por lo menos unos 90 días no existió reglamento para el servicio de internet, el activar un servicio satelital en aquel entonces significaba un montón de cosas. Un servicio satelital lleva una comunicación con la empresa que opera el satélite para que abra el canal. Un permiso en un país, un permiso en el otro país para que aterrice.

Del lado de Estados Unidos lleva un transporte terrestre, llevaba una serie de cosas. El tiempo para abrir un nuevo canal satelital era 90 días. Pero si vos querías un canal satelital, el nuestro arrancó en junio y lo contratamos en marzo, así de lento era el proceso. Durante 90 días no existió reglamento, no hay nadie que se anime a lanzarse al agua por que los únicos que existíamos y que nos habíamos corrido el riesgo de hacer las inversiones éramos nosotros. Te das cuenta que lleva distintos elementos, el elemento servicio, software porque las computadoras no estaban listas, personal, líneas de teléfono, infraestructura, oficinas, enlace al internet, conexión a internet en Estados Unidos. Eran muchos componentes que habíamos armado y planeado durante mucho tiempo cuidadosamente.

Entonces en el instante en que lo aprueba días después, una división de Guatel que en aquel entonces se llamaba Mayapaq, que puedes también investigar. El Mayapaq empieza a crear o a definir una reglamentación para el uso del internet en Guatemala. Más o menos tres o cuatro meses después, Guatel monta su propio servicio de internet, pero no para vender a los usuarios finales sino para vender a proveedores de ISP.

Entonces de esa cuenta, nosotros estuvimos solos en el mercado alrededor de 3 o 4 meses. Durante ese tiempo hubo mucha labor de educación, el vender el internet era de puerta en puerta. No es como ahora que vas al Claro más cercano o hasta tu teléfono lo trae ya solito sólo con prenderlo. En aquel entonces era ir de uno por uno con personas que influenciaban la opinión en el país. Gerentes de empresas, investigadores, educadores, etc. Para que te des una idea, hacer 4 clientes nuevos de internet en un día era un tremendo logro porque estabas vendiendo algo que nadie sabía, que nadie conocía. Fue un proceso muy bonito haber participado en eso porque los paradigmas que se tienen que romper en la mente de las personas era mostrarle por primera vez a alguien lo que es el internet.

No existían los interfaces gráficos, o sea eso como el Windows, el mouse, el no sé qué. Apenas lo empezaba a manejar el Windows 3.1. En aquel entonces yo era usuario de Macintosh, y de hecho toda la parte tecnológica de adaptación de las Macs, las traje yo. Yo estaba manejando proyectos en California, y allí fue donde tomamos esa parte. Por mucho

tiempo nosotros fuimos los únicos que dábamos servicio de internet para Macintosh. No porque el servicio en su naturaleza fuera distinto, sino porque éramos los únicos que conocíamos el software para conectarse.

No es como yo te decía de conectar la computadora y te baja solito los drivers de la computadora, de la impresora y del no sé qué y el iTunes que tiene un montón de cosas... Todavía pasaron varios años antes que una computadora viniera internet ready. Tanto es así que a lo largo del tiempo hubo muchas alianzas con empresas importadoras de computadoras en las que nosotros las volvíamos internet ready. O sea traía la computadora, venía sin internet, nosotros le vendíamos el internet y la vendíamos ya con internet instalado.

Todo eso ha cambiado dramáticamente, la empresa creció sumamente rápido. Lo mejor que le pudo haber pasado al internet fue la popularización a través de la apertura del reglamento porque al final, eso creó un efecto multiplicador de los usuarios de internet. Que hacía que en lugar de que hubiera cinco usuarios diarios nuevos en el internet, porque sólo una empresa los promovía, estabas teniendo 30 o 40 diarios. Y eso es básicamente el inicio, así empezó. Producto de una idea, mucho trabajo, y la agrupación de una serie de situaciones afortunadas. Las situaciones afortunadas: disponibilidad de oficinas, haber encontrado a la empresa que daba el servicio de internet satelital fuera de Guatel, acceso a recursos tecnológicos. Teníamos un asociado en Estados Unidos, extremadamente técnico, el haber encontrado la empresa de cable que nos daba el transporte terrestre de postes.

Nosotros compramos nuestra propia red de fibra óptica. Fueron situaciones y coincidencias que se dieron todas en el momento adecuado para arrancar con el servicio.

**Alejandro Falla** - El internet que ustedes estaba promocionando, cómo se veía diferente a las otras redes que habían a través de teléfono

**Jorge Figueroa** - Compu Serf era una, había varios, la más grande era Compu Serf que yo recuerde. Compu Serf era una base de datos cerradas, si vos querías conectarte a Compu Serf a sacar algo tenías que hacer una llamada a los servidores de Compu Serf a los servidores en Estados Unidos y conectarte a la base de datos de ellos. La base de datos de ellos no estaba en el internet tampoco, era como un servicio privado... Pero era una base de datos cerrada donde sólo podías entrar por una misma vía, en oposición a información que existía en el internet que en aquel momento era limitada pero crecía a velocidades geométricas.

**Alejandro Falla** - ¿Había buscadores o cosas así?

**Jorge Figueroa** - Si había buscadores, uno de los buscadores de la época era Alta Vista que posiblemente Google lo compró. Alta Vista era un buscador desarrollado por la gente de Digital Equipment Corporation Deck. Los de Digital hicieron Alta Vista y el primero

muy popular era Yahoo. Los dos fuertes al inicio eran Alta Vista y Yahoo. Había poca información pero comparado con no tenerla. Ya empezabas a ver una u otra enciclopedia en internet.

Por ejemplo, Enciclopedia Británica cuando salió al internet era una locura. Todo el mundo decía. Ponete a pensar, tenes que regresar a la época en que existía de puerta en puerta en Guatemala vendedores de enciclopedias para que los patojos pudieran estudiar y hacer sus deberes. Y comprabas 10, 15 o 20 tomos de la Enciclopedia Británica... que costaba mil y pico de dólares de este tamaño donde estaban todas las fotos. El día que llegas y le decís a alguien que los mil y pico de dólares que costaba la cosa esa de la Enciclopedia Británica, los tenés en línea y pagas nueve dólares al mes, la gente se volvía loca.

Y cómo te decía, la información que existía en el internet crecía de forma geométrica, luego empezó a crecer de forma exponencial. El primer periódico en Guatemala que se conectó y empezó a publicar noticias en internet fue Siglo 21no Prensa Libre. Prensa Libre entró hasta mucho después. En Siglo 21 había un estadounidense que era el precursor del proceso dentro de Siglo 21, y era una cosa increíble... Los periódicos antes de eso estaba limitado a información sumamente escasa. Cuando la gente empieza a ver una serie de cosas que ahora puede hacer pero antes no, en una época donde el fax, un par de años antes el fax apenas había empezado a existir, tal vez no tanto pero el fax no era muy común.

Lo que existía antes de eso eran los Telex que eran unas hojitas que imprimía una máquina y con teletexto enviaba la información, perforaba los mensajes de Telex en una cinta perforada y de allí sólo le dabas send y se ponía a leer la cinta perforada y manda el Telex. De ese entonces para acá la revolución fue grande pero no fue de la noche a la mañana, tomó mucho tiempo, tomó esfuerzo. Es un momento bonito de la historia para haber estado porque veías como todo eso estaba pasando, lo más satisfactorio era para aquellas personas que tuvieron la visión de ver hasta dónde iba a llegar. Porque entonces estás viendo que va a llegar acá pero estas aquí, y vas viendo cómo va evolucionando. Pero fue un momento de la vida de Guatemala bastante interesante.

**Alejandro Falla-** Ya, sí. Una aclaración, me dijiste que Guatel les empezó a proveer a ustedes después del lanzamiento. Entonces ¿qué pasó con la conexión satelital que ustedes tenían?

**Jorge Figueroa-** Nosotros nunca nos interconectamos con la red de Guatel. La red de Guatel no era mala, era competitiva con la nuestra pero era compartida, total había como 11 ISP en Guatemala. Y los 11 ISP llegaban a la red que Guatel había montado. Nosotros por haber iniciado antes éramos más grandes que el resto de empresas, tal vez no que los 11 juntos pero nosotros decidimos seguir por una ruta diferente que nos daba costos de operación un poco más altos, pero al mismo tiempo nos daba una calidad de servicio superior.

Y la empresa nuestra nunca fue la más barata, al contrario, siempre fuimos los que vendíamos a precio más alto. Y lo hacíamos bajo la premisa que las personas buscaban calidad de servicio. Nuestro servicio incluía el antivirus, en aquel entonces creo que las personas ni sabían que era el virus porque en aquel entonces todavía no se contagiaban mucho las computadoras. Y estas hablando de momentos y épocas en que el correo electrónico era una cosa fascinante para la gente. Antes de eso los mensajes eran, o un telex, o un fax, o una llamada por teléfono. Y ahora el correo electrónico es lo que ya conoces, sin embargo en aquella época era un servicio increíble, o que empresas tuvieran su propia página de internet. Todas cosas que en aquel instante eran muy revolucionarias.

Regresando al tema de si nosotros nos interconectamos a la red que Guatel creó, no, nunca, ni lo pensamos. Creíamos que nuestra ventaja competitiva estaba en dar un servicio diferenciable. ¿En qué se diferenciaba? En velocidad, en disponibilidad, en el instante en que la quieres usar allí está disponible. Y en esa época también había una ventaja, y es que las llamadas telefónicas no se cobraban por minuto. Las llamadas telefónicas se cobraban, creo que tenías una tarifa fija mensual y podías hablar todo lo que quisieras, o se pagaba por llamada, creo que ese era el caso. Entonces las llamadas eran muy baratas, hoy por hoy pagas entre 20 y 35 centavos, a veces más por minuto entonces se vuelve caro entrar a internet. Cuando pensás que estas dos horas en internet, ya te salió, hace la cuenta, ya te salió un montón de quetzales por una estadía corta en internet.

Pero, nosotros a no ser por la dependencia de las líneas de teléfono para que los usuarios entraran con nosotros, no tocábamos nada de lo que Guatel había creado...

**Alejandro Falla** - ¿Qué velocidad proveían ustedes al principio?

**Jorge Figueroa** - 19,200 kbps, cuando nos iba bien. A veces eran 9,600.

**Alejandro Falla** - ¿Por qué la diferencia?

**Jorge Figueroa** - Por la calidad de las líneas de teléfono. Había líneas de teléfono con ruido...

**Alejandro Falla** - ¿Qué paso con Cybernet después?

**Jorge Figueroa** - Cybernet fue comprada por una empresa norteamericana en el año 2000. EN los primeros días de abril se cerró la compra, Cybernet fue comprada por ua empresa norteamericana. Posteriormente Cybernet al ser comprada cambió de nombre a CCI. Que era una compañía que quería dar servicios de comunicación inalámbricos. Arrancó como WCC, de allí cambió a CCI, posteriormente en el año 2003 dejó de usar el nombre CCI y pasó a llamarse solo Convergence. CCI quería decir Convergence Communications Inc, y en el año 2007 fue comprada por un grupo de inversionistas extranjeros que la rebautizaron y hoy día se llama Comunicaciones IBW.

## H. Transcripción entrevista Willy Paíz

Guatemala, 11 de noviembre de 2014

**Alejandro Falla-** usted que el que empezó con esto del internet gratis, hizo los cálculos y todo y vio que se podía proveer gratis. Me interesa saber ese proceso por el cual porque entiendo que antes se cobraba por la llamada telefónica, y aparte por el servicio de internet. ¿Qué impacto tuvo?

**Willy Paíz -** Te voy a contar un poco como se desarrolla el tema. Yo vine a Guatemala el primero de febrero de 1998. Yo viví fuera casi 15 años, saqué un par de maestrías en Texas A&M, después me fui a trabajar 11 años y pico al área de Florida pero hacia Latinoamérica en dos industrias importantes. Una era de computadoras, éramos una marca que se llamaba Wang que competía directamente con las de IBM y las que un tiempo, cuando vos estabas naciendo eran las Digital Equipment Corporation Deck, que eran unas máquinas fascinantes para los que estudiábamos. También trabajo en industria de televisión por cable para Latinoamérica.

Cuando yo vine a Guatemala, mi puesto era el Chief Information Officer para los Tigros de Latinoamérica. Pero el rol inicial era un rol técnico, mire qué computadoras vamos necesitar, qué programas vamos a vender, en todas las operaciones de los Tigros de Latinoamérica... Yo regreso a Guatemala en un rol inferior al que tenía, yo tenía Director General para Centroamérica de todas las áreas, miraba comercial, miraba todo eso. Ese puesto lo toma solamente con el objetivo de regresar a Guatemala...

Al nomás comenzar el rol, evidentemente se quedó corto para lo que yo quería hacer. Entonces yo busqué que las operaciones de Tigo en ese momento, que era Milicom en ese momento, sólo cumplía un rol ¿? Entonces simple y sencillamente lo que hice fue abrir la oportunidad de comenzar a hacer internet vía dial-up con un modelo similar al que era America Online en Estados Unidos. Yo viví el fenómeno de crecimiento de America Online en Estados Unidos, estuve allá 15 años y lo viví. Aquí, en Guatemala específicamente, lo que había era varias de las empresas, Infovía, Cybernet e incluso Telgua tenía una cosa que se llamaba Intellet de Telgua, y todos estos servicios eran pagados por una mensualidad.

No me acuerdo los números exactamente pero podían ser 50 quetzales al mes por ¿? La cuota variaba según qué querías hacer. Tenías que tener un módem pegado a tu computadora. Ese era uno de los requisitos del lado del consumidor, del lado del famoso ISP, proveedor de servicios, tenías que tener un rack de módems que recibiera las llamadas, hiciera la interconexión con tu teléfono de casa e iniciarían conexión. Muchas de las comunicaciones eran a 19,000 bps, algunas llegaban a 56k que eran los módems más rápidos. Decía uno "me voy a conectar a 56k" ese era como el non plus ultra. Por supuesto

que dependía del ruido de tu línea, si tu línea tenía mucha estática, los módems bajaban de velocidad.

Por esa interconexión, tal y como vos lo dijiste, el usuario pagaba un *fee* y pagaba además la llamada. Allí pagabas por los dos lados, pagabas por el servicio del ISP y pagabas por eso. En ese momento, cuando nosotros iniciamos, no había más de 60,000 usuarios en Guatemala, no había más. Era muy poca la gente que practicaba el conectarse a internet porque además era complicado... y tardabas al final entre uno y dos minutos la interconexión... y si tenía muchos ruido la línea, te botaba el módem y tenías que volver a iniciar. Entonces la experiencia del usuario era regular. No era lo que miramos hoy de que yo presiono y abro la página y todo. Por supuesto las páginas eran mucho menos gráficas, menos fotos, muy textuales porque era lo único que se podía transmitir, y había muy pocos sitios.

Lo que sucede es que yo encuentro, que entre las compañías, las TelCos, se pagaba interconexión. La mayor parte de los teléfonos de casa eran de Telgua. Entonces si nosotros recibíamos como Tigo Guatemala una llamada de teléfono de Telgua, íbamos a recibir centavo y medio de dólar el minuto. Que de todas maneras con los otros ISPs, se lo pagaban de TelCo a TelCo supuestamente. Ahora, Telgua dominaba las líneas de casa y las líneas que recibían de los ISPs. Telgua normalmente daba un set de líneas al ISP, digamos a Infovia o Cybernet o cualquiera de estos. Tenían 20, 50, 100 líneas. Entonces tenían su rack de módems y recibían hasta 100 llamadas.

¿Qué pasaba ? Llegabas al número máximo de módems, y no te podías conectar. Tenías que esperar a que la empresa comprara más módems, otro clúster de módems adicionales y más líneas. O sea, a Telgua había que pagarle la interconexión de las líneas y más módems, entonces siempre había que hacer inversión. Limitados.

Entonces cuando yo dije "no cobremos", sacamos una campaña que se llama Amigo Net. Y después le agregué una cosa que era drástica aquí en Guatemala. ¿Qué impedía que la gente se conectara? Uno la tarifa telefónica, que lo tenías que pagar de todas maneras. El otro es, en el tope, tengo que pagar además un *fee* mensual, de 50, 60 o lo que fuera quetzales. Y además tengo que tener compu. Tres bloques importantes que, sin esos tres bloques no me puedo conectar al internet.

Entonces encuentro que la interconexión es suficiente negocio como para permitir que nosotros en Tigo Guatemala, pusieramos un rack de módems, no recuerdo si pusimos 100, 200 módems. Era una enorme cantidad de líneas. Y nosotros como TelCo teníamos telefonía fija para recibir las llamadas. Mandamos a hacer unos diskettes, que era parte ¿?, mandé a comprar una máquina duplicadora de diskettes y comenzamos a promover fuertemente el programa de internet gratis.

Me faltaba un bloque adicional, ese bloque eran las compus. En ese entonces, las compus que vos comprabas valían \$.1,500. Entonces hubo un reto adicional que logré. En el año 1999, con un mi vecino que era vicepresidente de IBM en la Florida, lo llamé y le dije "tengo un reto, quiero traer a Guatemala una computadora que no llegue a los \$. 1,000". Si logramos traer una computadora que valga 50% menos, de marca, vamos a poder comenzar a vender compus. Entonces nos pusimos en contacto con la fábrica de IBM, quitamos el monitor de IBM que era uno de los elementos más caros, quitamos dos cosas más y logramos poner la computadora en \$. 990. Era la primera vez que una computadora de marca entraba a Guatemala con menos de \$. 1,000 que además traía módem incorporado.

**Alejandro Falla** - Antes ¿cuánto costaba?

**Willy Paíz** - Te costaba \$. 1,500 más el módem, son \$. 1,700 fácilmente. Normalmente te ibas a tener que conectar a un módem externo, entonces le instalamos una tarjeta con módem interno para conectarlo desde atrás, de marca, con garantía. O sea no era aquello que sacabas y al mes se te arruinaba. Era una computadora que traía garantía de un año, con módem incorporado en una de las tarjetas.

Entonces nosotros compramos mil computadoras, básicamente 1 millón de dólares, las trajimos a Guatemala. Además hicimos otra cosa más agresiva, aquel que se conectaba más de 60 horas al mes al internet, no pagaba su cuota mensual de computadora. O sea, la computadora te podía salir gratis con lo que se estaba recibiendo. Esa campaña fue sumamente agresiva, esa campaña la promovimos después en El Salvador, en Paraguay, en Bolivia, pero sale de Guatemala. Por supuesto que vinieron muchos periodistas para preguntar cómo hacíamos por que aún America Online en Estados Unidos te cobraba un *fee*. O sea, vos querías conectarte a America Online, y tenías que pagar un *fee* mensual. Pero nadie había creado esto tan agresivo, y realmente fue porque yo entendía cómo funcionaban las TelCos. Y aquí nos permitía el recibir de una tercer TelCo que era el que tenía el 99% de las líneas fijas, recibir una parte de interconexión.

En seis meses, el mercado reaccionó. Llegamos a 200,000 usuarios... y sólo Tigo Guatemala pasó a 60,000 usuarios en seis meses. Y yo tuve que traer gente que estaba estudiando en la universidad a que nos ayudaran en la labor de soporte, instalación, entrega de PCs y todo. De lo que te puedo decir es que en tres meses, volvimos a mandar a pedir 1,000 computadoras más. El programa se volvió exitoso. Por supuesto que había gente que le gustaba comprar su clones, pero en menos de tres meses ya teníamos vendidos 2,000 computadoras, con garantía. Es cierto, algunas computadoras regresaron, pero al tener una garantía de marca...

Comenzó a funcionar muy bien y el internet explotó. Explotó en la parte del dial-up, eso pasó en el año 1999. Cuando ya estaba explotando, yo sabía que iba a explotar, o sea, no tenía duda, comencé a hacer un procedimiento adicional. Porque yo dije, dial-up es solo

una fase de la conectividad, más residencial porque al final, desde tu casa era una opción de conectarse, y lo mirábamos así. Incluso sacamos programas con Trans Express para comenzar a traer cosas de Amazon.

¿Qué otro problema había en el bloque de cosas? El comercio de internet era que con las tarjetas de crédito de aquí de Guate no se permitían comprar cosas internacionales. Comenzamos una campaña con los bancos. Comenzamos además una campaña con la gente de New Horizons para que la gente supiera navegar en internet que era otra de las cosas que se quejaban: "mire y si me conecto ¿qué hago?" Porque ahora entre el 60 y 70% de la gente entra a Google. Pero antes había un montón de opciones ¿? que fueron desapareciendo. Infovía lo compra Telefónica, lo absorbe y no lo utiliza. O sea, lo compraron y pareciera como que, e Infovía era uno de los ISPs mejores.

Telgua comenzó a hacer lo que era una estrategia bastante dura en contra de nosotros, nos comenzaron a bloquear las líneas. Yo diría, esto es sólo parte del negocio, parte del negocio residencial. Entonces desarrollé un plan en el cual quería meter fibra óptica a nivel empresarial y corporativo para que las empresas también se conectaran a internet. Sorprendentemente hoy, vos llegas a la mayor parte de empresas están todos conectados. Pero en el año 1999 la mayor parte no estaba conectado. Y los correos que recibían era cuando se conectaba la oficina vía dial-up, había muy poca gente en los correos.

Ah, hicimos también una cosa drástica... le pusimos casillas a los teléfonos. Creamos casilleros como para fomentar el uso de internet. Si tu teléfono era 40405050, tu ¿? era 40405050@comcel.com.gt. Facilito, tenías una línea, por supuesto eran las líneas de post pago. Todas las líneas de post pago, podían habilitar casillas de correo....

La primera sacada que hicimos fue puedes tener casilla de correo si tenés línea de teléfono. La gente no entendía el concepto, entonces decidimos poner alias también. Entonces claro, la casilla final era 40405050 pero vos le podías poner alias: alejandro.falla@comcel.com, y con eso entrabas a tu casilla. Claro, tenías que hacer la conexión de dial-up. Otro elemento en el que movimos el mercado drásticamente. Todos estos son motivadores de demanda que no existía.

**Alejandro Falla** - ¿Cuándo hicieron esta campaña para enseñar a las personas cómo utilizarla cómo fue? ¿A través de qué medios?

**Willy Paíz** - Prensa. Pero los más efectivos, mira, como buena TelCo usamos hasta mupis... Sacamos brochures y comenzamos a repartir en los centro comerciales. Repartíamos el diskette gratis. A diferencia de, en Estados Unidos que los diskettes te llegaban por el correo. Aquí el correo en ese tiempo no lo habían entregado a esa organización de correo, casi había desaparecido acá en Guatemala... Bueno había no te voy a mentir, pero era tan caro que era más barato para nosotros poner gente en los centro comerciales y repartir. Entregamos un millón de diskettes, que venían en un brochure, que

armamos con Trans Express, con New Horizons, daba cupones. Decía "Curso de internet "30 o 40% más barato"...

Pusimos un montón de las primeras gradas que tenés que terminar subiendo para poder traer esa conectividad y que la gente fuera descubriendo. Había muchos obstáculos: tarjeta de crédito no había opción. Nadie estaba trayendo cosas compradas desde Estados Unidos, ahora vos miras que ya mayor parte de couriers te pueden traer. Entonces todo eso, creo que nosotros iniciamos este movimiento y tuvimos juntas con, el gerente de Trans Express, el gerente de New Horizons y había otra gente adicional, creo que hasta un banco llamamos. Se juntaron conmigo tratando de buscar forma de promover todo esto.

Ahora, todo esto si fue ayudando, no te voy a decir que no. Lo de las casillas de correo de teléfono era una cuestión bien interesante, mucha gente si comenzó a utilizar... y la gente la comienza a utilizar y a conectar.... Y después sobre todo cuando ya empezamos a utilizar el alias, mejor todavía porque la gente le mandaba de Alejandro Falla a algún su conocido en el exterior a cualquier país. Lo promovimos bastante en El Salvador, Paraguay, Bolivia y Colombia, que eran digamos de las operaciones en ese momento de los Tigos. Habían en ese momento en Honduras, pero los hondureños no se quisieron meter a eso, se lentearon siento yo.

Ahora, después vengo yo con ese proyecto de fibra óptica que el grupo de Tigo me había aprobado meter fibra óptica en la parte corporativa para tirar enlaces. Guatemala estaba muy pobre en los enlaces. Las empresas que uno tiende a ver como que cualquier cliente está expuesto, las agencias de banco, vos llegabas a una agencia de banco, decías "quiero cambiar mi cheque". Sabes cómo lo hacían la ¿?, con módem, dial-up. Cuando vos estabas en los cajeros, las colas eran impresionantes. Tenías que esperar, o llamaban, si los módems no funcionaban, llamaban. "Aquí tengo un cheque de Q.2,000 del señor Alejandro Falla" así era.

En el año 2,000 yo te diría que cada banco tenía conectadas no más de 10 agencias en conectividad con cobre en DCL. Las principales, el resto de las agencias con dial-up o teléfonos. Si al final aquí en Guatemala, ni 50 agencias había, 30 tal vez todos los bancos conectadas con DCL en el corredor ese que sale desde. Si vos contas Banco de Guatemala y te vas por toda la séptima, allí los bancos construyeron una empresa que se llamaba Totalcom. En el año 1998 la construyen para darle conectividad entre bancos, y casi sólo los bancos que estaban en esa recta y unos ramalitos que habían por allí.

Lo demás era dial-up. Ahora, en el año, terminando el año 1999 cuando yo ya estaba listo para montar la infraestructura con el permiso de los Tigos, yo doy una presentación en lo que es El Barceló, que era El Dorado antes. La presentación se llama "El internet y el futuro de la fibra óptica en Guatemala" el 7 de diciembre de 1999. Cuando yo termino la presentación, me impresionó la cantidad de gente que atendió porque sí habíamos generado

esa necesidad de entender internet y todo. Eso lo llamó la cámara americana de comercio que son muy dinámicos, pero había gente parada oyendo. El tema atrajo porque se disparó mucho la cantidad de gente tratando de entender hacia dónde va.

El siguiente paso era montar internet con fibra óptica porque no íbamos para ningún lado con las líneas estas. Te digo, desesperante si vos las miras ahorita, les pegas a la computadora un batazo. Esperar 15 minutos le pegabas un batazo. Por supuesto en ese tiempo como era la única opción, te quedabas esperando, y la pantalla comenzaba a desplegar. Hice yo un intento y sí logramos hacer, porque parte de los problemas de dial-up era el refrescamiento de pantalla. Yo me fui a hablar con la gente de Citrix que es un nombre impresionante en la parte de terminales virtuales, para ver si lográbamos montar un módulo de ellos para que la conectividad, la bajamos de, entre 1 minuto y medio y dos lograbas establecer la conexión, la bajamos primero a 40 segundos y después a menos de 30... En veinte y pico segundos estabas conectado.

El siguiente punto era poder manejar la pantalla más rápido. Yo me fui a hablar con la gente de Citrix, que me dieron los módulos pero no los logramos hacer funcionar. Pero si estuvimos en esa búsqueda de tratar de hacer el dial-up más rápido en lo que se montaba la fibra. En la presentación esta, el 7 de diciembre, esperaron unos españoles a que todo el mundo pasara, y cuando terminó, se presentan, me dieron una tarjeta, me dijeron "Ingeniero Paíz, queremos hacerle una propuesta muy grande de negocios con respecto al tema que usted está hablando".

En la tarjeta decía "Empresa Eléctrica de Guatemala, Operador Iberdrola". Operadora Iberdrola era el socio mayoritario en ese tiempo de la Empresa Eléctrica de Guatemala, habían tres socios en ese conglomerado: Iberdrola que sigue siendo el más grande, es una de las empresas más grandes eléctricas del mundo, Electricidad de Portugal y el tercero era Tampa Energy Company, Teco. Las tres empresas se habían asociado para tratar de hacer inversiones eléctricas en la región centroamericana, incluyendo la carbonera del sur y otras cosas. Hicieron algunas inversiones y después las terminan vendiendo...

En ese momento los que me hablaron fueron los españoles que eran los que dirigían bastante la operación de acá. Me dicen "¿cuándo lo podemos ver?"... Les dije, lléguense mañana porque yo voy a mover las reuniones que tengo, tengo mucha curiosidad de ver la propuesta de ustedes. La propuesta de ellos fue, hacer una compañía, y me lo dijeron así de frente, en los primeros cinco minutos me dicen "La propuesta que le estamos presentando a usted, la estábamos negociando con Telefónica acá en Centroamérica, y en el penúltimo día antes de la firma del contrato, hubo una diferencia de opinión entre los directores centroamericanos de ambos conglomerados, no llegaron a un acuerdo, decidimos que Telefónica iba por su lado, y nosotros por nuestro lado. A nosotros nos hacía falta un partner TelCo. Queremos hacer una compañía en conjunto, nosotros les proveemos los postes a ustedes y los derechos de vía, y ustedes ponen la fibra e interconectan".

Por supuesto la plática fue mucho más larga que esta y yo le dije "mire, es impresionante el timing en el que ustedes llegan... en mi escritorio pueden ver las órdenes de compra para comprar postes y fibra. Yo solo las tengo que firmar y comienza a operar, ya tengo todas las autorizaciones, no las he firmado, o sea que llegaron en el momento preciso. Yo voy a detener esto porque me parece que lo que ustedes están diciendo tiene sentido." Yo en ese tiempo no era un experto de fibra óptica, por supuesto igual que muchos, investigo enormemente. Antes de esa presentación me pasé dos meses investigando, entendiendo qué era fibra óptica, cómo se movía el internet, como lo estaban moviendo los grandes países, aprendí mucho.

Viene esta gente y uno de los puntos claves para instalar internet era derechos de vía, yo sabía que era un punto clave. Y tener postes es, no invierto nada en los postes, eso me da más capacidad para meter más fibra. Entonces el proyecto me hizo tanto sentido, entonces me voltee y busqué que Milicom Internacional aprobara el proyecto y se armara una compañía nueva que se llamaba Navega. Como navegar, hasta el nombre tiene parte de historia.

Siete de diciembre doy la presentación, ocho nos reunimos, el día 15 diciembre, eso es muy raro. El día 15 estábamos firmando lo que era un *memorandum of understanding* en el cual íbamos a perseguir un *business plan* que se iba a presentar en febrero a todos los socios: Milicom, el ingeniero Mario López localmente y a Iberdrola, Tampa Energy y a Electricidad de Portugal. Se emocionaron tanto los de Iberdrola que mandaron a traer... a la gente que tiraba fibra óptica para ellos en la Península Ibérica. La Península Ibérica incluye Portugal, y todo lo que es España y ramales hacia Francia e Italia. Se trajeron a esta gente que tiraba fibra y lo que hacía era alquilarles fibra a las TelCos grandes, el mismo Telefónica en toda la Península Ibérica.

Ese concepto se llama fibra oscura, yo alquilo la fibra, ustedes meten allí y buscan sus comunicaciones, ese era el negocio de ellos en España. Hicimos un plan de negocios muy conservador porque no me autorizaron, porque como eran grupos eléctricos a los que había presentar, ellos estaban acostumbrados a que los *business plans* se presenten con crecimientos igual que los crecimientos de población. Si la población crece 5%, voy a crecer mi negocio 5% el año que viene, 7, 5, 3. Eso en las TelCos no sucede. Pero para que lo autorizaran teníamos que presentar un plan muy conservador. El plan contemplaba iniciar con 72 kilómetros de fibra aquí en la ciudad de Guatemala.

Sale Navega abre operaciones el primero de julio del año 2000 con la intención, el plan sólo decía la ciudad de Guatemala. El nombre se escoge, se propusieron más de 80 nombres. Yo diría que más de 60 estaban tomados en alguno de los países de Centroamérica. Esas búsquedas las mandamos a hacer. De los menos de 20 nombres quedaban... comenzamos a eliminar los más feos y quedaron como 5 o 6. Navega quedó entre ellos, es un nombre que yo decía, hay que meter un nombre que sea más pegajoso y

que tenga que ver con internet "navegar, navegar, navegar". Pusimos Navega, no existía la posibilidad de adquirir el navega.com porque alguien lo tenían, pero si el navega.com.gt y en El Salvador, todos estos los compramos. Como a los tres años, compro el nombre Navega.com a \$7,000.

Cuando iniciamos Navega, los enlaces disponibles, y aparece una empresa que se llama New Co que comenzó a dar enlaces inalámbricos poniendo nodos en algunos de los edificios. Y su forma de llegar, corporativamente, instalando en las terrazas. Ah, aquí me faltó un elemento adicional por eso lo tenes que poner en orden. Por supuesto que para dar el servicio de internet, aquel de dial-up, la conectividad en el país era vi satelital, entonces nosotros como TelCo pusimos una antena allá en Guarda Viejo... En Guarda sino estoy mal, conectamos los primeros 6 mega bites de bajada y 1 de subida, o creo que era 6 y 2. 6 de bajada y dos de subida. Porque satelital es half dúplex, no es full dúplex, tenés enviar y después para recibir.

Había pocos que tenían antenas, muchos de los ISPs chiquitos alquilaban a alguien que tenía antena ¿? la bajada. Esta parte del dial-up era lento, porque la parte satelital, sólo para que satelitalmente conteste son 700 a 900 milisegundos, es casi un segundo. O sea, vos lanzas y se tarda casi un segundo en hacer el ping. Con fibra óptica eso puede variar, hoy en día, si los servidores están aquí en Guatemala son 45 milisegundos, menos de una veinteava parte de lo que era. Y eso es sólo la ida , el regreso es un segundo más, o sea, ya comenzás a ver la lentitud. En fibra óptica puede variar de 45 milisegundos a 200, a 300 dependiendo a que sitio estás accesando y qué tan lejos después, y la respuesta es mucho menos.

Comienza así, hasta el año 2002 comienza a entrar cable submarino. Y ese cable submarino no creas que fue: entro y me enchufó y todos los internets los comienzo a bajar por allí. La mayor parte de internet siguió entrando, en 2003, 2004, satelitalmente a pesar que nosotros comenzamos a contratar bloques de 2 mega, 4 mega y subir al cable submarino. Pero teníamos la combinación porque si se te caía el cable submarino, satelitalmente terminas saliendo.

Entonces ese era los enchufes internacionales a tu internet, por supuesto que los ISPs, muchos empezaron a quebrarse. Sólo quedaron los grandes, o sea quedó Telgua que hizo muchas maniobras, nos bloqueaba los números, y hubo una demanda que le puso Tigo a Telgua. Entró a los juzgados, y eso fue hace casi 14 años. Una demanda porque era ridículo que ellos no nos dejaran entrar en un negocio de internet. Pusieron una... fianza, ocho millones de quetzales para que el juicio continuara, y Milicom lo termina de ganar, o sea Tigo gana pero pasaron 12 años, eso lo ganó hace como dos años. Ganó y Telgua les tuvo que pagar varios millones de dólares. Pero lo postergaron, era parte de una lucha en el cual Telgua no quería dejar.

**Alejandro Falla** - Y ¿por qué Tigo necesitaba las líneas de Telgua en ese entonces?

**Willy Paíz** - Porque eran las líneas residenciales que se conectaban hacia nosotros. Telgua tenía las líneas residenciales. Entonces vos marcabas a un número de Tigo, pero Telgua cuando miraba que iba hacia el número de Tigo. Y lo peor es que claro, nosotros lo teníamos que poner en nuestros brochures. Conéctese al número tal y tal, porque vos le tenías que poner allí en tu módem, llame al número tal. Entonces comenzamos con juegos, abríamos nuevos números, entonces como teníamos call center, la gente decía "mire no me puedo conectar" "va llame a este otro número". Comenzamos a darles números nuevos, pero eso nos duraba 3, 4 semanas y Telgua nos volvía a bloquear. Abríamos uno nuevo pero es complicado, técnicamente no puedes estar haciendo tanto juego. Además que tenés que ir pidieron permisos a la Superintendencia para que te abra bloques de números. Telgua si sabía que eran números nuestros.

Cuando los de las residencias, digamos un teléfono fijo, marcabas a estos números, clack, la llamada la botaban. Ese juicio lo ganamos, con pruebas, se hicieron pruebas desde teléfonos de Telgua, con abogados, la Superintendencia y todo. Pero imaginate, pasaron más de 10 años para ganar el juicio y se ganó. A mí lo que me daba cólera era ¿por qué tanto tiempo para un juicio? Pero bueno, era parte...

Digamos todos estos eventos son importantes en la historia porque si creo que contuvieron el crecimiento que esperábamos. No te terminé de contestar, pusimos en Mupis y poníamos "conéctese más rápido con el internet nuestro" porque habíamos encontrado formas de conectarse más rápido.... De allí mupis, vallas, prensa y creo que sí hacíamos anuncios de televisión. Ahora el que más éxito tenía, sea por lo que sea eran los anuncios de *Prensa Libre*, cuando nosotros sacábamos un anuncio de *Prensa Libre* de página completa, el call center se llenaba, increíble. Era muy fuerte la parte esta de la gente viendo "me puedo conectar". Amigo Net y PC gratis se llamaba el programa completo con colores azul y amarillo.

Con la entrada de cable submarino, nosotros le metimos fuego, realmente allí comenzó. Y aquí comenzamos a meter una tecnología importante, los internets corporativos y la conectividad corporativa sólo habían dos formas de, bueno al final es DCL que era cobre, y una tecnología híbrida de un pedazo de fibra con al final cobre, que es frame relay. Incluso los de New Com te daban frame relay. Frame relay al final es darle un mega a cinco. Te doy una ventanita de un quinto de tiempo a vos, te hace pensar que tengo un mega pero sólo tengo un quinto de la parte. Que eso es lo que usas cuando usas módems residenciales. A vos te dicen "te doy un mega", anda a probar si tenés un mega, sólo cuando no hay nadie conectado porque lo reparten...

Yo me acuerdo que los números más interesantes era que si vos vendías por ejemplo un mega, lo podías vender 100 veces en dial-up porque los módems eran muy lentos. En frame relay los múltiplos eran 10, 20, 30. Tener un mega y podíamos ¿? 20 o 30 veces el frame relay. Esa es una de las cosas que yo dije "no, esta babosada tiene que volar". Metimos una

tecnología que usaba... para manejo de voz, clear channel. O sea vos tenías un mega en Puerto Barrios y tenía que llegar un mega aquí. Por supuesto que se daban factores de compresión para la voz y toda la historia pero el mega era un mega un aquí. Porque si no la voz no llega... entonces es un clear channel. Montamos sobre la fibra clear channels. Aquí vamos a crecer con clear channels.

Comenzamos a competir contra, por supuesto como la mayor parte de la gente entendía frame relay "clear channel ¿qué es clear channel? Tenías que llevar a los técnicos a darles explicaciones de clear channel porque la gente no estaba acostumbrada y los equipos que tenían era frame relay. Entonces tuvimos llevar mucho convencimiento y todo. En Navega, yo me porto agresivo y le saco de las manos, Telgua estuvo a punto de comprar la empresa de los bancos que se llama ¿? se la quité de las manos. Compré Totalcom, por supuesto que sólo por quedarme con la tarjeta de clientes. Y esto no es tanto lo que uno quiera hacer individual sino los beneficios para el país que uno pueda obtener.

Yo había venido de Estados Unidos, cuando estudié mis maestrías, al comienzo de internet yo me conectaba de una máquina Digital de Texas con la gente de MIT y con la gente de Standford, en los inicios del internet a mitad de los ochentas. Era lindísimo poderte conectar. Al principio de los noventa cuando estaba en Wang, Wang era una de las compañías que usaba Wang Office. Una de las cosas más fuertes que tenía el Wang Office era la intercomunicación con todos los empleados y distribuidores, un correo textual, no era gráfico, pero volaba y de regreso ¿? El correo es una maravilla, y estoy hablando del año noventa, la gente no soñaba con tener correo, yo viví en una época en la cual la conectividad era parte de mi vida profesional, y por eso dije "hay que traerlo aquí a Guatemala, a Centroamérica".

Navega empieza a crecer fuertemente desde que compro Totalcom y para llegar a las áreas rurales, compré frecuencias para poder tirara enlaces inalámbricos porque no puedes tirar fibra en extensiones de ganado, y comienza ese proyecto en Guatemala... Después vengo y compro una empresa grande en Honduras que se llamaba Metro Red la compré por Navega Honduras. En El Salvador queríamos comprar a alguien más que tenía fibra pero no se dejó porque estaban metiendo unas mezclas allí de "me compra la compañía pero le vendo estas dos casas también". Eran como activos que él quería deshacerse ...

Pusimos oficinas en El Salvador. Fuimos a ver si comprábamos alguien en Nicaragua, tampoco se dejaron, nuestra estructura estaba muy endeble y decidimos poner oficinas. Al final la red terrestre, cuando yo salgo de Navega el 1 de enero de 2008, había crecido de los 72 kilómetros a 4,500 km de fibra óptica en Centro América con anillos redundantes que es otra tecnología que era importante tener redundancia. Porque tenés corte en fibra, tenés que poder llegar al punto de corte por ambos lados, por ambas rutas.

Yo introduje también una cosa que se llama MPLS, nos saltamos del clear channel, clear channel vos podías crecer, eso se mide en STM1, STM4, pero era porque son bloques de lo que usaba de voz, o un El famoso que son 2 mega al mundo del internet, es mejor manejar en megas. Cuando salió la tecnología que se llamaba MPLS que no es que yo la haya decidido, simplemente lo que hice fue que puse a todos mis grupos técnicos, teníamos casi 500 personas. Nosotros teníamos 10 personas el primero de junio del año 2000, cuando yo dejé Navega éramos 500 en Centroamérica porque pusimos en todos los países. Y había fibra de Guatemala hasta pasado Managua, pasé por El Salvador, pasé Honduras, y no digamos en Guatemala, ya había un anillo en la zona sur, en el suroccidente, hacia Puerto Barrios...

Me fui a Honduras e hice las rutas principales, en El Salvador no digamos, y en Nicaragua tire una ruta para llegar a Costa Rica y poder regresar, allí se quedó mi parte. Ahorita hay 11,000 kilómetros que es de los proyectos originales que yo dejé, que incluía de Alta Verapaz, llegar a Flores y regresar por Puerto Barrios, eso lo tenía atrasado. Lo único que no han hecho que dije yo que se hiciera era llegar a Cancún, regresar por el otro lado, que era muy agresivo, pero era parte de todo el plan geográfico que se tenía para manejar en la región altas capacidades de ancho de banda, con una conectividad rápida y que pudieras crecer.

La fibra te permite rapidez, y poder mover virtualmente con equipos lamdas de 10 gigas, ahorita hay de 10, de 50 gigas. Te acordás cuando te dije, comenzamos con 6 megas. Hoy en Guatemala habrá 50 gigas sólo de 50,000. Yo dejé Guatemala con 5,000 gigas, ahora multiplícalo por 10 entre los últimos 6 años. Por supuesto el salir de 10 megas a lo que lo dejé es un brinco impresionante. Eso quiere decir que la conectividad internacional creció enormemente. Y lo otro es que, la mayor parte, regresando al ejemplo de los bancos que es el ejemplo típico de decir, por supuesto que en ese tiempo nadie tenía su casilla de correos, ni los bancos ¿? Ahora te escanean el cheque y lo mandan por al conectividad. El internet le ha dejado una fluidez importantísima. Por supuesto que hasta el número de agencias de los bancos ha crecido enormemente. Vos miras a un Banrural, no sé cuantas tendrá pero tendrá 500 agencias, en ese entonces tendría 150 y la mayor parte no conectadas. Hoy en día, todas están conectadas. Y las que están fueras de las áreas en donde llega, porque en ciertas comunidades no podes llegar, terminas llegando satelital.

Entonces tenés una red en que el 90% de las agencias de los bancos hoy están interconectadas, tienen correo, y podes hacer consultas electrónicas. O sea, si vos llegas a cambiar un cheque a la frontera, al pueblecito chiquito que está en la frontera, casi que pasando un cerco de ganado, allí, aunque sea satelital se comunican al banco y te dicen "usted no tiene 1,000 quetzales, sólo 100". O sea, evitan un montón de cosas y si hay un interconectividad que no existía. En los últimos 15 años, el panorama ha dado la vuelta un montón de veces. Por supuesto que ya lo miras en farmacias. A esos niveles, comercios

grandes, el del gas, la cadena costarricense, todos estos interconectados. Esto te permite una gran conectividad

¿Qué sucede? Una vez tenés conectividad ¿cuál es tu siguiente brinco? Cloud, que es siguiente bloque que yo estaba buscando. En Cloud yo inicio en el año 2008, la empresa 1800SW. Al principio la idea básica era tratar de brindarle aplicaciones tipo Amazon, que pudieras bajar que fuera mucho más sencillo porque yo decía "por qué tener que estar yendo a pedir una aplicación que me viene en una caja, haber cuando la instalo para ver si es buena o no". Pero comenzamos a ver, y había un par de empresas que se habían metido a eso. De hecho cuando vimos que ese modelo no iba a funcionar, nos metimos a que el área de Cloud que era el otra área que lucía muy bien y que te permite una tremenda capacidad de crecimiento y te quita errores computacionales.

Hay una de las gráficas más importantes, la voy a poner aquí. Esta gráfica muchos dicen que la comenzó a usar Amazon... El modelo Cloud es lindo por esto, vos puedes subir recursos conforme la demanda y bajar si es exceso. Contraté 100 computadoras por decirte, servidores virtuales, tengo que bajar a 50, pues lo bajo a 50. Es un modelo que llaman utility mode, modelo como electricidad y el agua, que si yo me quiero ir de mi empresa dos meses de vacaciones, apagas el switch, me voy no tengo por qué pagar, o tal vez una cuota mínima pero no. Y es un modelo fantástico, y si uno sigue la historia de la electricidad, el modelo de electricidad de hace un poquito de más de 100 años, es muy similar a lo que está pasando con las computadoras de hoy en día. Porque si vos seguís el modelo eléctrico, fueron primero generadores en grandes fábricas, si las calles había que asar a prender las velas, el que pasaba prendiendo y apagando, era parte de un trabajo. Y en las fábricas había generadores. Cuando los generadores empezaron a hacer más accesibles, comenzaron a bajar a empresas más pequeñas.

Lo mismo ha pasado en las computadoras, ha ido bajando y entonces la gente dice "montemos data centers" igual que una creadora de electricidad. Sólo que además de dar electricidad estas dando hardware, puedes montar aplicaciones, tan sencillo Y hay mucho autores que han hablado del tema, y es facilito de ver que lo que pasó con la electricidad va a ser muy similar. Porque vos lo que querías con la electricidad ¿qué era? ¿? Eso en las casas no había, cuando empezó la electricidad esos enchufes no había. Claro ¿qué es lo que va a haber ahora? conectividad de internet., por supuesto que ahora vos pensás en conectividad con un modelo ya 4G.

Pero fuera de eso, es un modelo bastante similar al modelo eléctrico. Yo me estudié esa parte del modelo eléctrico y yo dije, si esto es fácil de veras. Si lees un poco de los autores si decís que es un modelo muy útil. Hacia allí va, y por eso es que las grandes compañías de computadora están virando drásticamente. Mirás ¿cuáles son las compañías más importantes hoy? Google. Google en el año 1995 no existía, hace 20 años. De la noche a la

mañana un buscador suprime todos los otros pero de la un enfoque de internet, brillante, los tipos son brillantes...

Por supuesto que ahora es que muchos de los contenidos los vamos a traer aquí a la región. Ya hay contenidos locales, ya hay nodos de Google y contenidos que no tenés que ir a buscar a los nodos internacionales. Y por supuesto has visto también un cambio importante que creo yo que es fundamental verlo. Antes, la mayor parte de la gente, cuando comenzó el internet, lo que miraba era contenido internacional. Ahorita ¿qué pasa? Vos ya usas un Waze local, ese es contenido local. Que es una aplicación internacional, lo es, pero el contenido que estas disfrutando es local...

Ha habido y va a seguir habiendo un crecimiento en el contenido local. Que ha comenzado a hacer, uno en aplicaciones tal vez más sencillas con fotos. Prensa Libre que fue uno de los clientes de 1800 desde el inicio, el modelo se pasó a un modelo acá de computadoras. Vos no disfrutabas antes, aquí viene una parte importante para lo del Cloud. Cuando Prensa Libre manejaba contenido en los servidores de sus oficinas, si no me acuerdo mal creo que tenían si no recuerdo mal ponele 30 megas en total, de todos los proveedores que entraban a sus oficinas. Y tenían un iconito aquí que decía "baje el PDF del periódico de hoy". Ese iconito lo escondían durante varias horas del día porque cuando la gente comenzaba a bajar el periódico en PDF, se sobre cargaba el internet y no les daba a vasto. Entonces lo escondían, lo quitaban de la página por ratos, ponían una página que no tenía el iconito, y lo ponían a altas horas de la noche o algo así para que la gente no tuviera ese problema .

Hace 2 o 3 años, que ya tenía Prensa Libre servicio, sólo para darte una idea, se les daba una conectividad de servidores en el Cloud de 200 mega bitios y con capacidad además de crecimiento arriba de 200 si el pico saltaba. Una gran versatilidad, estando en el Cloud, manejos de ancho de banda, manejo de más procesadores porque de repente salta una noticia a nivel nacional y ese contenido lo podes accesar. Hay un gran movimiento en redes sociales por cualquier cosa. Los últimos años ha habido, cada noticia así grande se mueve en las redes sociales. Y es gracias a esa conectividad disponible de internet.

Lo que viene, terminando la historia es, ahorita Tigo con la campaña de desfrijolización. Se estaban vendiendo 10,000 celulares al mes, Smartphones, 10,000 Smartphones mensuales. Hoy se venden casi 200,000 celulares, eso es en el último año y medio. El último año y medio saltó de 10,000 celulares a casi 200,000 Smartphones mensuales.

**Alejandro Falla** - ¿En Centroamérica?

**Willy Paíz** - Aquí, sólo en Guate. Ahora, voy a ser realista, mis comentarios, claro esos números pueden impactar pero mucha gente no va a utilizar, o sea le fascina el Smartphone y usará un par de cositas. Pero no le va a dar mayor uso de internet. Pero voy a asumir que más de la mitad de la gente que lo están comprando, si lo van a usar. Y va a haber otros que por curiosidad. Va a incrementarse el número de usuarios. Si vendemos 200, aunque se

usen 100, o 120 con algunos contenidos. Si le agregaran más contenidos locales, eso va a ser una bola de nieve grandísima.

Bueno y aquí hay otro modelo que terminamos de empujar aquí internamente de la compu de los mil dólares. Nosotros comenzamos a empujar que había que traer Smartphones por debajo de los cien dólares. 3G Smartphones, y ya lo mirás, ves Smartphones de Q. 399 que quizás serán malísimos pero ya con eso. Y ponete que el próximo año vuelva a bajar otro poquito. Eso estas poniendo en los Smartphones prepago en las manos de la gente del pueblo, contenido que puede utilizar para aprender, impresionante. Los planes de datos han bajado ¿? Y ya te dan facilidad de comprar internet de Q. 5 de Q. 10. Creo yo que, vamos a ver la posibilidad, lo que hablaba mucho, con la tecnología, los países más pobres se pueden ir acercando a los países más ricos. Esa brecha se debe de, ya tenemos la conectividad, nos faltaban los aparatos. Los aparatos se están introduciendo ahora y lo único que hace falta es llenar de más contenido, pero va a suceder.

Yo creo que de aquí al 2020, nuestra población en Guatemala va a tener acceso a contenidos que le sirvan educacionalmente a ir acortando esa brecha de educación que siempre habíamos tenido. Eso le va a permitir a mucha gente aprender otro idioma, lo que sea, el DuoLingo es una belleza, qué bueno que había un guatemalteco allí metido. Y otros contenidos que puedan ayudar a la educación, yo creo que para el 2020 vamos a acortar la brecha y vas a ver, Tigo tiene una cobertura impresionante en las comunidades y hay gente, y aquí es un fenómeno que parece ridículo pero que se vuelve importante, la gente va a ciertas tiendas que tienen generador eléctrico a cargar su celular. Porque la cobertura llega. SI logramos transmitir ciertos contenidos que puedan ayudar a nuestro país, nuestro país va a pegar un brinco importante.

Yo creo que ya el llevar el internet a las masas va a ser una cosa crucial. Creo que ya estamos prácticamente en ese camino, sólo falta terminarlo en los próximos 5 años. De lo que teníamos antes, que te dijo yo que habían 60,000 cuando empecé el programa, ahora es bestial, el número de gente que utiliza el internet en trabajo, residencia. Ahora hasta las cableras te ofrecen, o sea, no te vas a poder escapar, en algún lado va a haber internet.

Antes tenías que ir a los cafecitos de internet, era negocio. La gente iba, ahora ya no hay de esos, desaparecieron los cafés internet. Tal vez en los pueblos hay alguno que otro pero el negocio de café internet ya está llegando. Y Cloud, la inversión que hay de Cloud que Tigo está haciendo es monstruosa...

**Alejandro Falla** - Gracias, muchas gracias por su tiempo.