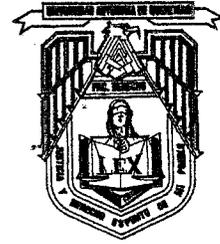




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE DERECHO



**“LA VIABILIDAD DE LA FIRMA ELECTRÓNICA EN LA
LEGISLACIÓN MEXICANA”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN DERECHO**

PRESENTA

JOSÉ LUIS SUÁREZ PROAL

DIRECTOR TEMÁTICO: LIC. ALFONSO JIMÉNEZ CAMPOS.

**DIRECTOR METODOLÓGICO: DR. CESAR AUGUSTO LACHIRA
SÁENZ.**

**CIUDAD UNIVERSITARIA.
SANTIAGO DE QUERÉTARO, OCTUBRE DE 2002.**

No. Adm. H.67.063.

No. T _____

Clas. D348.5.

3939v



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO



FACULTAD DE DERECHO

**“LA VIABILIDAD DE LA FIRMA ELECTRÓNICA EN LA
LEGISLACIÓN MEXICANA”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN DERECHO**

PRESENTA

JOSÉ LUIS SUÁREZ PROAL

DIRECTOR TEMÁTICO: LIC. ALFONSO JIMÉNEZ CAMPOS.

**DIRECTOR METODOLÓGICO: DR. CESAR AUGUSTO LACHIRA
SÁENZ.**

**CIUDAD UNIVERSITARIA.
SANTIAGO DE QUERÉTARO, OCTUBRE DE 2002.**

No Adm. H-67-063

No. T

Clas D 348-S

3939v

DEDICATORIA.

*A mi familia, teniendo a bien saber
que familia no es solo aquella en la que se nace
sino también aquella que se escoge.*

A Sigrid.

A mis maestros.

A mis alumnos.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene por objeto el análisis de la viabilidad de la firma electrónica en la legislación mexicana. Como es de todos conocido el impacto que los medios electrónicos han tenido sobre nuestra vida cotidiana es inmenso, incluso es difícil a momentos reconocerlo por la adaptación que hemos tenido hacia ellos, ¿quién puede imaginar un día común de trabajo en una oficina sin que se utilice el teléfono, el fax, una computadora, internet o se tenga que acudir a un cajero electrónico?, es poco común no ser parte de este movimiento.

Los problemas surgen cuando reconocemos que el mundo jurídico queda desfasado de esta realidad y tratamos de adaptar la ley a esto, aunando el desconocimiento que tiene nuestro cuerpo legislativo sobre estas temáticas y la necesidad práctica de celebrar operaciones telemáticas, nos da por resultado una caótica situación legal para los usuarios de este tipo de servicios.

Por estos motivos el presente trabajo se divide de la siguiente manera:

CAPÍTULO I.- *“La informática; una perspectiva histórica”*. En este capítulo se da un panorama de la evolución de la informática desde el ábaco hasta las microcomputadoras, demostrando el crecimiento y la evolución exponencial de que es susceptible la informática así como el internet, demostrando el porque es tan complicado prever los alcances legales que tendrá en unos años. También se hace un análisis de la firma como elemento contractual, derivando en las formas

de expresión del consentimiento y en los requisitos de existencia y de validez. Recalcando la importancia de la forma en la celebración del contrato y el porque de estos requisitos.

CAPÍTULO II.- *“La contratación electrónica y la falta de seguridad”* En este se trata la diferencia entre la Informática jurídica y el Derecho de la informática, asimismo trata de dar un panorama sobre la cotidianeidad del internet en la vida de millones de personas, se hace un análisis del crecimiento de las empresas prestadoras de servicios de conexión a internet en México y de la rentabilidad de estas. Trata también de explicar el pirataje electrónico y mencionar algunos de los ilícitos cometidos por los llamados *“Hackers”*; también se explica el concepto de banca electrónica y de los servicios que presta, así como un desglose de las operaciones telemáticas.

En este capítulo se explica las ventajas que obtiene el banco al tener sucursales en línea y las que obtiene el usuario de estos servicios, explicando el porque el banco debería de abaratar sus comisiones derivadas de los servicios en línea.

Se trata también la clasificación del contrato electrónico, así como su homologación al contrato entre no presentes, la problemática para identificar a las partes y el contenido de los contratos, tratando así de dar un panorama mucho mayor de las implicaciones legales del internet, se explica también los diferentes métodos de certificación usados en la actualidad y se hace un planteamiento diferente a los previamente explicados que es el que motiva esta tesis.

CAPÍTULO III.- En este capítulo se hace una recopilación de las diferentes reformas que en cuestión electrónica se han hecho en México, demostrando que aun quedan muchas lagunas en este sentido y que con normatividades específicas no se va a solucionar el problema, sino que se debe de prever el posible desarrollo de las materias a regular, asimismo se muestran las legislaciones de España y Chile como derecho comparado. Este capítulo es una mera referencia para consultar el efecto que los medios electrónicos han tenido en México y en el resto del mundo.

CAPÍTULO IV.- "*Causas y propuesta de solución*" En este último capítulo se hace un análisis de las causas que generan esta disparidad legal entre el ser y el deber ser y el porque la legislación queda desfasada de la realidad. Y se propone una modificación a la Ley de Instituciones de Crédito y a las Reglas para la Emisión y Operación de Tarjetas de Crédito Bancarias, emitidas por el Banco de México, que si bien no parecen ser unas reformas significativas se hacen con la intención de que puedan adaptarse a las futuras tecnologías.

Índice

	PÁGINA
CAPÍTULO I. LA INFORMÁTICA UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA.	1
1. EVOLUCIÓN DE LA INFORMÁTICA.	1
1.1 EL ÁBACO.	2
1.2 LA PASCALINA.	2
1.3 LA PRIMERA TARJETA PERFORADA.	3
1.3.1. HERMAN HOLLERIT.	4
1.4. LAS MÁQUINAS ELECTROMECAÑICAS DE CONTABILIDAD.	5
(MEC)	
1.5. PIONEROS DE LA COMPUTACIÓN.	5
1.5.1. ATANASOFF Y BERRY.	6
1.5.2. MAUCHLY Y ECKERT.	7
1.5.3. JOHN VON NEUMANN.	8
1.5.4. GRACE MURRAY HOPER.	8
1.6. GENERACIONES DE COMPUTADORAS.	9
1.6.1. PRIMERA GENERACIÓN DE COMPUTADORAS.	9
1.6.2. SEGUNDA GENERACIÓN.	10
1.6.3. TERCERA GENERACIÓN.	11
1.6.4. LA CUARTA GENERACIÓN.	13
1.7. CLASIFICACIÓN DE LAS COMPUTADORAS.	13
1.7.1. SUPERCOMPUTADORAS.	14
1.7.2. MACROCOMPUTADORAS.	15
1.7.3. MINICOMPUTADORAS.	15
1.7.4. MICROCOMPUTADORAS.	16
1.8. RED INFORMÁTICA.	18
1.8.1. EL SOFTWARE.	18
1.8.2. EL HARDWARE.	19
1.9. HISTORIA DE INTERNET.	19
1.9.1. ORIGENES DE INTERNET.	21
1.10 LA FIRMA COMO ELEMENTO CONTRACTUAL.	26
1.10.1. DEFINICIÓN.	26
1.10.2. OBLIGACIÓN.	26
1.10.3. ELEMENTOS DE EXISTENCIA.	26
1.10.3.1 CONSENTIMIENTO.	27
1.10.3.2. OBJETO.	29
1.10.4 AUTONOMIA DE LA VOLUNTAD.	29
1.10.5 REQUISITOS DE VALIDEZ.	30

CAPÍTULO II

2.1 LA CONTRATACIÓN ELECTRÓNICA Y LA FALTA DE SEGURIDAD.	34
2.1.1. INFORMÁTICA JURÍDICA.	34
2.1.2. DERECHO DE LA INFORMÁTICA.	34
2.2. INTERNET; ELEMENTO COTIDIANO.	34
2.2.1. PIRATAS DE LA INFORMACIÓN.	37
2.2.2 LA BANCA ELECTRÓNICA.	40
2.2.2.1 DIFERENTES OPERACIONES TELEMÁTICAS.	43
A) OPERACIONES VÍA TELEFÓNICA.	43
B) CAJEROS ELECTRÓNICOS.	43
C) BANCA POR INTERNET.	44
D) SERVICIOS Y VENTAJAS PARA LOS	
CIBERNAUTAS.	45
2.3. CONTRATO ELECTRÓNICO.	46
2.3.1. DIFICULTADES DE LA CONTRATACIÓN ELECTRÓNICA	47
2.3.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES	49
2.3.3. CONTENIDO DEL CONTRATO	50
2.4. MÉTODOS DE CERTIFICACIÓN.	51
2.4.1. TESTIGO ELECTRÓNICO	53
2.4.1.1. TESTIGO ELECTRÓNICO EN LA	
CONTRATACIÓN ELECTRÓNICA	54
2.5. FIRMA ELECTRÓNICA BANCARIA	56

CAPÍTULO III LEGISLACIÓN EXISTENTE

3.1. EN MÉXICO	60
3.1.2. LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y	
SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO	62
3.1.3. CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN	72
3.1.4. LEY FEDERAL DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO	83
3.1.5. REGLAMENTO DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN	84
3.1.6. REGLAMENTO INTERIOR DEL SERVICIO DE	
ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA	87
3.1.7. LEY DE INSTITUCIONES DE CRÉDITO	90
3.1.8. LEY DEL MERCADO DE VALORES	91
3.1.9. LEY DE LOS SISTEMAS DE AHORRO PARA EL RETIRO	94
3.1.10 REGLAMENTO DE LA LEY DE LOS SISTEMAS DE	
AHORRO PARA EL RETIRO	103
3.1.11. REGLAS DE CARÁCTER GENERAL PARA PRESTAR LOS	
SERVICIOS DE RECEPCIÓN DE FORMAS OFICIALES Y RECAUDAR	
LOS INGRESOS FEDERALES POR PARTE DE LAS INSTITUCIONES DE	
CRÉDITO	105
3.1.12. LEY DE PROTECCION Y DEFENSA AL USUARIO DE	
SERVICIOS FINANCIEROS	108

3.1.13. LEY GENERAL DE ORGANIZACIONES Y ACTIVIDADES AUXILIARES DEL CREDITO	109
3.1.14. LEY DE CONCURSOS MERCANTILES Y DE REFORMA AL ARTÍCULO 88 DE LA LEY ORGÁNICA DEL PODER JUDICIAL DE LA FEDERACIÓN	110
3.1.15. LEY FEDERAL CONTRA LA DELINCUENCIA ORGANIZADA	114
3.1.16. CODIGO PENAL FEDERAL	115
3.1.17. LEY DE COMERCIO EXTERIOR	120
3.1.18. REGLAMENTO DE LA LEY COMERCIO EXTERIOR	120
3.1.19. LEY DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL	122
3.1.20. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE PUBLICIDAD	122
3.1.21. REFORMAS QUE CONSIDERO MÁS RELEVANTES EN MATERIA DE E-BUSINESS, RESPECTO DE LA MISCELÁNEA FISCAL QUE SURTE SUS EFECTOS A PARTIR DEL DÍA 2 DE ENERO DE 2001. ESTA REFORMA LEGISLATIVA FUE APROBADA POR EL CONGRESO DE LA UNIÓN Y PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 31 DE DICIEMBRE DE 2000.	128
3.1.22. REGLAMENTO INTERIOR DE BANXICO	139
3.2. EN EL MUNDO	139
3.2.1 ESPAÑA.	139
3.2.2. CHILE	172
CAPÍTULO IV. CAUSAS Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN	192
4.1. CAUSAS DE LA PROBLEMÁTICA	192
4.1.1. LA VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN	192
4.1.2. EL DESCONOCIMIENTO DEL LEGISLADOR	193
4.2. PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	194
CONCLUSIONES.-	197

CAPÍTULO 1.

LA INFORMÁTICA; UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA

1. EVOLUCIÓN DE LA INFORMÁTICA.

Durante los últimos cincuenta años el desarrollo de la informática y por lo tanto toda la tecnología ha venido creciendo en forma exponencial, los conocimientos adquiridos durante la década de los sesenta son rebasados en el presente en el transcurso de semanas, o incluso días y así seguirá sucesivamente hasta que sea imposible mejorar lo ya existente, cosa que aun no ocurre.

Simplemente en México el número de computadoras personales hacia finales de 1999 era de cerca de cinco millones¹,

La informática no nace por generación espontánea debieron existir antes de su desarrollo dispositivos que llevaran al hombre a imaginar algo más útil, algo más práctico y así sucesivamente hasta nuestros días.

No cabe la menor duda que el hombre del siglo XIX poco podía imaginar o entrever del desarrollo que se daría en la cultura y sociedad del mundo a partir de la revolución industrial, pero los primeros antecedentes que encontramos sobre máquinas capaces de calcular los observamos desde el siglo XV.

¹ INEGI, "Censos económicos 1999", México D.F.

1.1. EL ABACO²; quizá fue el primer dispositivo mecánico de contabilidad que existió. Se ha calculado que tuvo su origen hace al menos 5000 años y su efectividad ha soportado la prueba del tiempo.

1.2. LA PASCALINA³; El inventor y pintor Leonardo Da Vinci (1452-1519) trazó las ideas para una sumadora mecánica. Siglo y medio después, el filósofo y matemático francés Blaise Pascal (1623-1662) por fin inventó y construyó la primera sumadora mecánica. Se le llamo Pascalina y funcionaba como maquinaria a base de engranes y ruedas. A pesar de que Pascal fue enaltecido por toda Europa debido a sus logros, la Pascalina, resultó un desconsolador fallo financiero, pues para esos momentos, resultaba más costosa que la labor humana para los cálculos aritméticos.

Según Newman⁴, Charles Babbage (1793-1871), visionario inglés y catedrático de Cambridge, hubiera podido acelerar el desarrollo de las computadoras si él y su mente inventiva hubieran nacido 100 años después. Adelantó la situación del hardware computacional al inventar la "máquina de diferencias", capaz de calcular tablas matemáticas.

En 1834, cuando trabajaba en los avances de la máquina de diferencias Babbage concibió la idea de una "máquina analítica". En esencia, ésta era una computadora de propósitos generales. Conforme con su diseño, la máquina analítica de Babbage podía sumar, substraer, multiplicar y dividir en secuencia

² SEP-PROMEXA, "Enciclopedia científica proteo", 20 Tomos, México- DF, 1982, tomo 18, pp 163.

³ Ídem.

⁴ NEWMAN, David, "historia de la Computación", Byte México, México- DF., V46, No. 12 (Diciembre de 1998), pp. 30, 32.

automática a una velocidad de 60 sumas por minuto. El diseño requería miles de engranes y mecanismos que cubrirían el área de un campo de fútbol y necesitaría accionarse por una locomotora. Los escépticos le pusieron el sobrenombre de "la locura de Babbage"⁵

Charles Babbage trabajó en su máquina analítica hasta su muerte. Los trazos detallados de Babbage describían las características incorporadas ahora en la moderna computadora electrónica. Si Babbage hubiera vivido en la era de la tecnología electrónica y las partes de precisión, hubiera adelantado el nacimiento de la computadora electrónica por varias décadas. Irónicamente, su obra se olvidó a tal grado, que algunos pioneros en el desarrollo de la computadora electrónica ignoraron por completo sus conceptos sobre memoria, impresoras, tarjetas perforadas y control de programa secuencia.

1.3. LA PRIMERA TARJETA PERFORADA⁶; El telar de tejido, inventado en 1801 por el Francés Joseph-Marie Jackard (1753-1834), usado todavía en la actualidad, se controla por medio de tarjetas perforadas. El telar de Jackard opera de la manera siguiente: las tarje tarjetas se perforan estratégicamente y se acomodan en cierta secuencia para indicar un diseño de tejido en particular. Charles Babbage quiso aplicar el concepto de las tarjetas perforadas del telar de Jackard en su motor analítico. En 1843 Lady Ada Augusta Lovelace sugirió la idea de que las tarjetas perforadas pudieran adaptarse de manera que propiciaran que el motor de Babbage repitiera ciertas operaciones. Debido a

⁵ SEP-PROMEXA, Op. Cit. pp 167.

⁶ Idem.

esta sugerencia algunas personas consideran a Lady Lovelace la primera programadora.

1.3.1. Herman Hollerit (1860-1929) La oficina de censos estadounidense no terminó el censo de 1880 sino hasta 1888. La dirección de la oficina ya había llegado a la conclusión de que el censo de cada diez años tardaría mas que los mismo 10 años para terminarlo. La oficina de censos comisiona al estadista Herman Hollerit para que aplicara su experiencia en tarjetas perforadas y llevara a cabo el censo de 1890. Con el procesamiento de las tarjetas perforadas y el tabulador de tarjetas perforadas de Hollerit, el censo se terminó en sólo 3 años y la oficina se ahorró alrededor de \$5,000,000 de dólares. Así empezó el procesamiento automatizado de datos. Hollerit no tomó la idea de las tarjetas perforadas del invento de Jackard, sino de la "fotografía de perforación"⁷ Algunas líneas ferroviarias de la época expedían boletos con descripciones físicas del pasajero; los conductores hacían orificios en los boletos que describían el color de cabello, de ojos y la forma de nariz del pasajero. Eso le dio a Hollerith la idea para hacer la fotografía perforada de cada persona que se iba a tabular. Hollerith fundó la Tabulating Machine Company y vendió sus productos en todo el mundo. La demanda de sus máquinas se extendió incluso hasta Rusia. El primer censo llevado a cabo en Rusia en 1897, se registró con el Tabulador de Hollerith. En 1911, la Tabulating Machine Company, al unirse con otras Compañías, formó la Computing-Tabulating-Recording-Company.

⁷ Ídem.

1.4. LAS MÁQUINAS ELECTROMECAÑICAS DE CONTABILIDAD (MEC)⁸

Los resultados de las máquinas tabuladoras tenían que llevarse al corriente por medios manuales, hasta que en 1919 la Computing-Tabulating-Recording-Company. Anunció la aparición de la impresora/listadora. Esta innovación revolucionó la manera en que las Compañías efectuaban sus operaciones. Para reflejar mejor el alcance de sus intereses comerciales, en 1924 la Compañía cambió el nombre por el de international Bussines Machines Corporation (IBM) Durante décadas, desde mediados de los cincuentas la tecnología de las tarjetas perforadas se perfeccionó con la implantación de más dispositivos con capacidades más complejas. Dado que cada tarjeta contenía en general un registro (Un nombre, dirección, etc) el procesamiento de la tarjeta perforada se conoció también como procesamiento de registro unitario. La familia de las máquinas electromecánicas de contabilidad (EAM) electro-mechanical accounting machine de dispositivos de tarjeta perforada comprende: la perforadora de tarjetas, el verificador, el reproductor, la perforación sumaria, el intérprete, el clasificador, el cotejador, el calculador y la máquina de contabilidad. El operador de un cuarto de máquinas en una instalación de tarjetas perforadas tenía un trabajo que demandaba mucho esfuerzo físico. Algunos cuartos de máquinas asemejaban la actividad de una fábrica; las tarjetas perforadas y las salidas impresas se cambiaban de un dispositivo a otro en carros manuales, el ruido que producía eran tan intenso como el de una planta ensambladora de automóviles.

⁸ Idem.

1.5. PIONEROS DE LA COMPUTACIÓN.

Existen Personas que dedicaron su vida a hacer más fácil la vida de los demás, fueron estos los que sembraron los frutos que hoy recogemos todos.

1.5.1. ATANASOFF Y BERRY⁹: Una antigua patente de un dispositivo que mucha gente creyó que era la primera computadora digital electrónica, se invalidó en 1973 por orden de un tribunal federal, y oficialmente se le dio el crédito a John V. Atanasoff como el inventor de la computadora digital electrónica. El Dr. Atanasoff, catedrático de la Universidad Estatal de Iowa, desarrolló la primera computadora digital electrónica entre los años de 1937 a 1942. Llamó a su invento la computadora Atanasoff-Berry, ó solo ABC (Atanasoff Berry Computer). Un estudiante graduado, Clifford Berry, fue una útil ayuda en la construcción de la computadora ABC.

Tellez¹⁰ considera que no hay una sola persona a la que se le pueda atribuir él haber inventado la computadora, sino que fue el esfuerzo de muchas personas. Sin embargo en el antiguo edificio de Física de la Universidad de Iowa aparece una placa con la siguiente leyenda: "La primera computadora digital electrónica de operación automática del mundo, fue construida en este edificio en 1939 por John Vincent Atanasoff, matemático y físico de la Facultad de la Universidad, quien concibió la idea, y por Clifford Edward Berry, estudiante graduado de física."¹¹

⁹ Idem.

¹⁰ TÉLLEZ Valdez, Julio, "Derecho Informático", México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 1987, serie G: Estudios Doctrinales, No. 117. pp. 88.

¹¹ SEP-PROMEXA, Op. Cit., pp. 169.

1.5.2. Mauchly y Eckert¹²: Tras varias conversaciones con el Dr. Atanasoff, leer apuntes que describían los principios de la computadora ABC y verla en persona, el Dr. John W. Mauchly colaboró con J.Presper Eckert, Jr. para desarrollar una máquina que calculara tablas de trayectoria para el ejército estadounidense. El producto final, una computadora electrónica completamente operacional a gran escala, se terminó en 1946 y se llamó ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), ó Integrador numérico y calculador electrónico. La ENIAC construida para aplicaciones de la Segunda Guerra mundial, se terminó en 30 meses por un equipo de científicos que trabajan bajo reloj. La ENIAC, mil veces más veloz que sus predecesoras electromecánicas, irrumpió como un importante descubrimiento en la tecnología de la computación. Pesaba 30 toneladas y ocupaba un espacio de 450 m cuadrados, llenaba un cuarto de 6 m x 12 m y con tenía 18,000 bulbos, tenía que programarse manualmente conectándola a 3 tableros que contenían más de 6000 interruptores. Ingresar un nuevo programa era un proceso muy tedioso que requería días o incluso semanas. A diferencia de las computadoras actuales que operan con un sistema binario (0,1) la ENIAC operaba con uno decimal (0,1,2....9) La ENIAC requería una gran cantidad de electricidad. La leyenda cuenta que la ENIAC, construida en la Universidad de Pensilvania, bajaba las luces de Filadelfia siempre que se activaba. La imponente escala y las numerosas aplicaciones generales de la ENIAC señalaron el comienzo de la primera generación de computadoras.

¹² NEWMAN, David, "historia de la Computación", Byte México, México- DF., V46, No. 12 (Diciembre de 1998), pp. 30, 32.

1.5.3. John von Neumann¹³: Que en 1945, había trabajado con Eckert y Mauchly en la Universidad de Pennsylvania, publicó un artículo acerca del almacenamiento de programas. El concepto de programa almacenado permitió la lectura de un programa dentro de la memoria de la computadora, y después la ejecución de las instrucciones del mismo sin tener que volverlas a escribir. La primera computadora en usar el citado concepto fue la llamada EDVAC (Electronic Discrete-Variable Automatic Computer, es decir computadora automática electrónica de variable discreta), desarrollada por Von Neumann, Eckert y Mauchly. Los programas almacenados dieron a las computadoras una flexibilidad y confiabilidad tremendas, haciéndolas más rápidas y menos sujetas a errores que los programas mecánicos. Una computadora con capacidad de programa almacenado podría ser utilizada para varias aplicaciones cargando y ejecutando el programa apropiado. Hasta este punto, los programas y datos podrían ser ingresados en la computadora sólo con la notación binaria, que es el único código que las computadoras "entienden".¹⁴

El siguiente desarrollo importante en el diseño de las computadoras fueron los programas intérpretes, que permitían a las personas comunicarse con las computadoras utilizando medios distintos a los números binarios.

1.5.4. Grace Murray Hoper:¹⁵ En 1952, una oficial de la Marina de EU., desarrolló el primer compilador, un programa que puede traducir enunciados parecidos al inglés en un código binario comprensible para la máquina llamado COBOL (Common Business-Oriented Language).

¹³ Ídem.

¹⁴ Ídem.

¹⁵ Ídem.

1.6. GENERACIONES DE COMPUTADORAS.

Nuestra propia evolución nos conduce a observar y tratar de comprender a las que nos rodean, si bien no es posible percatarnos de nuestra propia evolución en el lapso de una vida, sí nos podemos percatar de cómo evolucionan nuestras creaciones y tratar de encontrarnos dentro de estas.

1.6.1. Primera Generación de Computadoras

de 1951 a 1958 Según María Luisa Alós¹⁶ Las computadoras de la primera Generación emplearon bulbos para procesar información, y los operadores ingresaban los datos y programas en código especial por medio de tarjetas perforadas. El almacenamiento interno se lograba con un tambor que giraba rápida mente, sobre el cual un dispositivo de lectura/escritura colocaba marcas magnéticas. Esas computadoras de bulbos eran mucho más grandes y generaban más calor que los modelos contemporáneos. Eckert y Mauchly contribuyeron al desarrollo de computadoras de la 1era Generación formando una compañía privada y construyendo UNIVAC I, que el Comité del censo utilizó para evaluar el de 1950. La IBM tenía el monopolio de los equipos de procesamiento de datos basándose en tarjetas perforadas y estaba teniendo un gran auge en productos como rebanadores de carne, básculas para comestibles, relojes y otros artículos; sin embargo no había logrado el contrato para el Censo de 1950.

Comenzó entonces a construir computadoras electrónicas y su primera entrada fue con la IBM 701 en 1953. Después de un lento pero excitante

¹⁶ ALAOS, María Luisa, "Evolución de la Computación", *Tecnología Empresarial*, México-D.F., V1, No. 1, (junio de 1999), pp. 25,28.

comienzo la IBM 701 se convirtió en un producto comercialmente viable. Sin embargo en 1954 fue introducido el modelo IBM 650, el cual es la razón por la que IBM disfruta hoy de una gran parte del mercado de las computadoras. La administración de la IBM asumió un gran riesgo y estimó una venta de 50 computadoras. Este número era mayor que la cantidad de computadoras instaladas en esa época en EU. De hecho la IBM instaló 1000 computadoras. El resto es historia. Aunque caras y de uso limitado las computadoras fueron aceptadas rápidamente por las Compañías privadas y de Gobierno. A la mitad de los años 50 IBM y Remington Rand se consolidaban como líderes en la fabricación de computadoras.

1.6.2 Segunda Generación¹⁷

1959-1964.- Transistor Compatibilidad limitada El invento del transistor^{*} hizo posible una nueva generación de computadoras, más rápidas, más pequeñas y con menores necesidades de ventilación. Sin embargo el costo seguía siendo una porción significativa del presupuesto de una Compañía. Las computadoras de la segunda generación también utilizaban redes de núcleos magnéticos en lugar de tambores giratorios para el almacenamiento primario. Estos núcleos contenían pequeños anillos de material magnético, enlazados entre sí, en los cuales podrían almacenarse datos e instrucciones. Los programas de computadoras también mejoraron.

¹⁷ Ídem.

^{*} En electrónica, denominación común para un grupo de componentes electrónicos utilizados como amplificadores u osciladores en sistemas de comunicaciones.

"Transistor", Enciclopedia Microsoft(R) Encarta(R) 97 (c) 1993-1996 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

El COBOL desarrollado durante la 1era generación estaba ya disponible comercialmente. Los programas escritos para una computadora podían transferirse a otra con un mínimo esfuerzo. El escribir un programa ya no requería entender plenamente el hardware de la computación. Las computadoras de la 2da Generación eran substancialmente más pequeñas y rápidas que las de bulbos, y se usaban para nuevas aplicaciones, como en los sistemas para reservación en líneas aéreas, control de tráfico aéreo y simulaciones para uso general.

Las empresas comenzaron a aplicar las computadoras a tareas de almacenamiento de registros, como manejo de inventarios, nómina y contabilidad. La marina de EU. utilizó las computadoras de la Segunda Generación para crear el primer simulador de vuelo (Whirlwind I). HoneyWell se colocó como el primer competidor durante la segunda generación de computadoras. Burroughs, Univac, NCR, CDC, HoneyWell, los más grandes competidores de IBM durante los 60s se conocieron como el grupo BUNCH (siglas).

1.6.3. Tercera Generación.¹⁸

¹⁸ ALAOS, María Luisa, Op. Cit., pp. 25, 28.

1964-1971.- circuitos integrados Compatibilidad con equipo mayor Multiprogramación Mini computadora. Las computadoras de la tercera generación emergieron con el desarrollo de los circuitos integrados (pastillas de silicio) en las cuales se colocan miles de componentes electrónicos, en una integración en miniatura. Las computadoras nuevamente se hicieron más pequeñas, más rápidas, desprendían menos calor y eran energéticamente más eficientes. Antes del advenimiento de los circuitos integrados, las computadoras estaban diseñadas para aplicaciones matemáticas o de negocios, pero no para las dos cosas. Los circuitos integrados permitieron a los fabricantes de computadoras incrementar la flexibilidad de los programas, y estandarizar sus modelos. La IBM 360 una de las primeras computadoras comerciales que usó circuitos integrados, podía realizar tanto análisis numéricos como administración ó procesamiento de archivos. Los clientes podían escalar sus sistemas 360 a modelos IBM de mayor tamaño y podían todavía correr sus programas actuales. Las computadoras trabajaban a tal velocidad que proporcionaban la capacidad de correr más de un programa de manera simultánea (multiprogramación).

Por ejemplo la computadora podía estar calculando la nomina y aceptando pedidos al mismo tiempo. Mini computadoras, Con la introducción del modelo 360 IBM acaparó el 70% del mercado, para evitar competir directamente con IBM la empresa Digital Equipment Corporation DEC redirigió sus esfuerzos hacia computadoras pequeñas. Mucho menos costosas de comprar y de operar que las computadoras grandes, las Mini computadoras se

desarrollaron durante la segunda generación pero alcanzaron su mayor auge entre 1960 y 70.

1.6.4. La cuarta Generación¹⁹

(1971 a la fecha)

Microprocesador

Chips de memoria.

Micro miniaturización

Dos mejoras en la tecnología de las computadoras marcan el inicio de la cuarta generación: el reemplazo de las memorias con núcleos magnéticos, por las de Chips de silicio y la colocación de muchos más componentes en un Chip: producto de la micro miniaturización de los circuitos electrónicos. El tamaño reducido del microprocesador de Chips hizo posible la creación de las computadoras personales. (PC) Hoy en día las tecnologías LSI (Integración a gran escala) y VLSI (integración a muy gran escala) permiten que cientos de miles de componentes electrónicos se almacenen en un chip. Usando VLSI, un fabricante puede hacer que una computadora pequeña rivalice con una computadora de la primera generación que ocupara un cuarto completo.

1.7. CLASIFICACIÓN DE LAS COMPUTADORAS

¹⁹ Ídem.

De acuerdo a su potencia o a sus funciones podemos clasificar a las computadoras modernas de la siguiente manera

Supercomputadoras

Macrocomputadoras

Mini computadoras

Microcomputadoras o PC's

1.7.1. Supercomputadoras.-

Una supercomputadora según María Luisa Alaos²⁰ es el tipo de computadora más potente y más rápido que existe en un momento dado.

Estas máquinas están diseñadas para procesar enormes cantidades de información en poco tiempo y son dedicadas a una tarea específica. Asimismo son las más caras, sus precios alcanzan los 30 MILLONES de dólares o más; y cuentan con un control de temperatura especial, esto para disipar el calor que algunos componentes alcanzan a tener. Unos ejemplos de tareas a las que son expuestas las supercomputadoras son los siguientes

- Búsqueda y estudio de la energía y armas nucleares.
- Búsqueda de yacimientos petrolíferos con grandes bases de datos sísmicos.
- El estudio y predicción de tornados.
- El estudio y predicción del clima de cualquier parte del mundo.

²⁰ ídem.

- La elaboración de maquetas y proyectos de la creación de aviones, simuladores de vuelo. Etc.

Debido a su precio, son muy pocas las supercomputadoras que se construyen en un año.

1.7.2. MACROCOMPUTADORAS

Las macro computadoras son también conocidas como Mainframes.

Los mainframes son grandes, rápidos y caros sistemas que son capaces de controlar cientos de usuarios simultáneamente, así como cientos de dispositivos de entrada y salida. Los mainframes tienen un costo que va desde 350,000 dólares hasta varios millones de dólares. De alguna forma los mainframes son más poderosos que las supercomputadoras porque soportan más programas simultáneamente. PERO las supercomputadoras pueden ejecutar un sólo programa más rápido que un mainframe. En el pasado, los Mainframes ocupaban cuartos completos o hasta pisos enteros de algún edificio²¹, hoy en día, un Mainframe es parecido a una hilera de archiveros en algún cuarto con piso falso, ésto para ocultar los cientos de cables de los periféricos , y su temperatura tiene que estar controlada.

1.7.3. MINICOMPUTADORAS

²¹ Véase el tema 1.5.2. en este mismo trabajo.

En 1960 surgió la mini computadora²², una versión más pequeña de la Macrocomputadora. Al ser orientada a tareas específicas, no necesitaba de todos los periféricos que necesita un Mainframe, y ésto ayudo a reducir el precio y costos de mantenimiento . Las Mini computadoras, en tamaño y poder de procesamiento, se encuentran entre los mainframes y las estaciones de trabajo. En general, una mini computadora, es un sistema multiproceso (varios procesos en paralelo) capaz de soportar de 10 hasta 200 usuarios simultáneamente. Actualmente se usan para almacenar grandes bases de datos, automatización industrial y aplicaciones multiusuario.

1.7.4. MICROCOMPUTADORAS

Las microcomputadoras o Computadoras Personales (PC's) tuvieron su origen con la creación de los microprocesadores. Un microprocesador es "una computadora en un chip*", o sea un circuito integrado independiente. Las PC's son computadoras para uso personal y relativamente son baratas y actualmente se encuentran en las oficinas, escuelas y hogares. El término PC se deriva de que para el año de 1981 , IBM®, sacó a la venta su modelo "IBM PC", la cual se convirtió en un tipo de computadora ideal para uso "personal", de ahí que el término "PC" se estandarizó y los clones que sacaron posteriormente otras empresas fueron llamados "PC y compatibles", usando procesadores del mismo tipo que las IBM , pero a un costo menor y pudiendo ejecutar el mismo tipo de programas. Existen otros tipos de

²² ALAOS, María Luisa, Op. Cit., pp. 25, 28.

* Pequeño circuito electrónico utilizado para realizar una función electrónica específica, como la amplificación. Se combina por lo general con otros componentes para formar un sistema más complejo "Circuito integrado", Enciclopedia Microsoft(R) Encarta(R) 97 (c) 1993-1996 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

microcomputadoras, como la Macintosh®, que no son compatibles con la IBM, pero que en muchos de los casos se les llaman también "PC's", por ser de uso personal.

En la actualidad existen variados tipos en el diseño de PC's: Computadoras personales, con el gabinete tipo minitorre, separado del monitor. Computadoras personales portátiles "Laptop*" o "Notebook". Computadoras personales más comunes, con el gabinete horizontal, separado del monitor. Computadoras personales que están en una sola unidad compacta el monitor y el CPU. Las computadoras "laptops" son aquellas computadoras que están diseñadas para poder ser transportadas de un lugar a otro. Se alimentan por medio de baterías recargables, pesan entre 2 y 5 kilos y la mayoría trae integrado una pantalla de LCD (Liquid Crystal Display). Estaciones de trabajo o Workstations Las estaciones de trabajo se encuentran entre las Mini computadoras y las macrocomputadoras (por el procesamiento). Las estaciones de trabajo son un tipo de computadoras que se utilizan para aplicaciones que requieran de poder de procesamiento moderado y relativamente capacidades de gráficos de alta calidad. Son usadas para: Aplicaciones de ingeniería CAD (Diseño asistido por computadora) CAM (manufactura asistida por computadora) Publicidad Creación de Software en redes, la palabra "workstation" o "estación de trabajo" se utiliza para referirse a cualquier computadora que está conectada a una red de área local.

* Es una máquina de coste relativamente bajo y por lo general de tamaño adecuado para un escritorio, son lo bastante pequeños como para caber en un maletín

"Ordenador", Enciclopedia Microsoft(R) Encarta(R) 97 (c) 1993-1996 Microsoft Corporation.

1.8. RED INFORMÁTICA.

Red (informática)²³, conjunto de técnicas, conexiones físicas y programas informáticos empleados para conectar dos o más computadoras. Los usuarios de una red pueden compartir ficheros, impresoras y otros recursos, enviar mensajes electrónicos y ejecutar programas en otros ordenadores.

Una red tiene tres niveles de componentes: *software* de aplicaciones, *software* de red y *hardware* de red. El *software* de aplicaciones está formado por programas informáticos que se comunican con los usuarios de la red y permiten compartir información (como archivos, gráficos o vídeos) y recursos (como impresoras o unidades de disco). Un tipo de *software* de aplicaciones se denomina cliente-servidor. Las computadoras cliente envían peticiones de información o de uso de recursos a otras computadoras llamadas servidores, que controlan datos y aplicaciones. Otro tipo de *software* de aplicación se conoce como 'de igual a igual' (*peer to peer*). En una red de este tipo, los ordenadores se envían entre sí mensajes y peticiones directamente sin utilizar un servidor como intermediario.

1.8.1. El *software* de red consiste en programas informáticos que establecen protocolos, o normas, para que las computadoras se comuniquen entre sí. Estos protocolos se aplican enviando y recibiendo grupos de datos formateados denominados paquetes. Los protocolos indican cómo efectuar conexiones lógicas entre las aplicaciones de la red, dirigir el movimiento de

²³ "Red (informática)", *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 97* © 1993-1996 Microsoft Corporation.

²⁴ "Internet", *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 97* © 1993-1996 Microsoft Corporation.

paquetes a través de la red física y minimizar las posibilidades de colisión entre paquetes enviados simultáneamente.

1.8.2. El *hardware* de red está formado por los componentes materiales que unen las computadoras. Dos componentes importantes son los medios de transmisión que transportan las señales de los ordenadores (típicamente cables o fibras ópticas) y el adaptador de red, que permite acceder al medio material que conecta a los ordenadores, recibir paquetes desde el *software* de red y transmitir instrucciones y peticiones a otras computadoras. La información se transfiere en forma de dígitos binarios, o bits (unos y ceros), que pueden ser procesados por los circuitos electrónicos de los ordenadores.

1.9. HISTORIA DE INTERNET²⁴

Internet ha supuesto una revolución sin precedentes en el mundo de la informática y de las comunicaciones. Los inventos del telégrafo, teléfono, radio y ordenador sentaron las bases para esta integración de capacidades nunca antes vivida. Internet es a la vez una oportunidad de difusión mundial, un mecanismo de propagación de la información y un medio de colaboración e interacción entre los individuos y sus ordenadores independientemente de su localización geográfica.

Internet representa uno de los ejemplos más exitosos de los beneficios de la inversión sostenida y del compromiso de investigación y desarrollo en

infraestructuras informáticas. A raíz de la primitiva investigación en conmutación de paquetes, el gobierno, la industria y el mundo académico han sido copartícipes de la evolución y desarrollo de esta nueva y excitante tecnología. Hoy en día, términos como *agomez@hotmail.com* y *http://www.patito.org* fluyen fácilmente en el lenguaje común de las personas.

Esta pretende ser una historia breve y, necesariamente, superficial e incompleta, de Internet. Existe actualmente una gran cantidad de material sobre la historia, tecnología y uso de Internet. Un paseo por casi cualquier librería nos descubrirá un montón de estanterías con material escrito sobre Internet.

Esta historia gira en torno a cuatro aspectos distintos. Existe una evolución tecnológica que comienza con la primitiva investigación en conmutación de paquetes, ARPANET y tecnologías relacionadas en virtud de la cual la investigación actual continúa tratando de expandir los horizontes de la infraestructura en dimensiones tales como escala, rendimiento y funcionalidades de alto nivel. Hay aspectos de operación y gestión de una infraestructura operacional global y compleja. Existen aspectos sociales, que tuvieron como consecuencia el nacimiento de una amplia comunidad de internautas trabajando juntos para crear y hacer evolucionar la tecnología. Y finalmente, el aspecto de comercialización que desemboca en una transición enormemente efectiva desde los resultados de la investigación hacia una infraestructura informática ampliamente desarrollada y disponible.

Internet hoy en día es una infraestructura informática ampliamente extendida. Su primer prototipo es a menudo denominado *National Global or Galactic Information Infrastructure*²⁵ (Infraestructura de Información Nacional Global o Galáctica). Su historia es compleja y comprende muchos aspectos: tecnológico, organizacional y comunitario. Y su influencia alcanza no solamente al campo técnico de las comunicaciones computacionales sino también a toda la sociedad en la medida en que nos movemos hacia el incremento del uso de las herramientas *online* para llevar a cabo el comercio electrónico, la adquisición de información y la acción en comunidad.

1.9.1. ORIGENES DE INTERNET.

La primera descripción documentada acerca de las interacciones sociales que podrían ser propiciadas a través del *networking* (trabajo en red) está contenida en una serie de memorándums escritos por J.C.R. Licklider, del Massachusetts Institute of Technology, en Agosto de 1962, en los cuales Licklider discute sobre su concepto de *Galactic Network* (Red Galáctica). El concibió una red interconectada globalmente a través de la que cada uno pudiera acceder desde cualquier lugar a datos y programas. En esencia, el concepto era muy parecido a la Internet actual. Licklider fue el principal responsable del programa de investigación en ordenadores de la DARPA* desde Octubre de 1962. Mientras trabajó en DARPA convenció a sus

²⁵ Ídem.

* La *Advanced Research Projects Agency* (ARPA, Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada) cambió su nombre a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA, Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa) en 1971, más tarde retomó su antigua denominación ARPA en 1993, para volver a DARPA en 1996. Nosotros la llamaremos siempre con su nombre actual (DARPA).