

Apolo 21

Una herramienta colaborativa
para la educación virtual

ISBN: 987-958-8439-23-5

Javier Alejandro Jiménez Toledo
Armando Muñoz Del Castillo
José María Muñoz Botina





*Una herramienta colaborativa
para la educación virtual*

APOLO21

Javier Alejandro Jiménez Toledo
Armando Muñoz Del Castillo
José María Muñoz Botina

Institución Universitaria CESMAG

Copyright © 2012, Tecnofilia
DERECHOS RESERVADOS

Se permite copiar y utilizar la información de este libro
con fines académicos e investigativos siempre que se
reconozca el crédito a los autores.

Se prohíbe la reproducción total o parcial
por cualquier medio con fines comerciales
sin autorización de los autores.

ISBN: 978-958-8439-23-5

Editorial Institución Universitaria CESMAG, 2012

Diseño y diagramación: Dmontz Brand
Diseño portada: James H. Montilla
Ilustración: James H. Montilla

Impreso por:
Dmontz Brand | www.dmontzbrand.com
301 362 28 05 | Pasto-Colombia

Contacto:
Grupo de Investigación Tecnofilia:
tecnofilia@iucsmag.edu.co

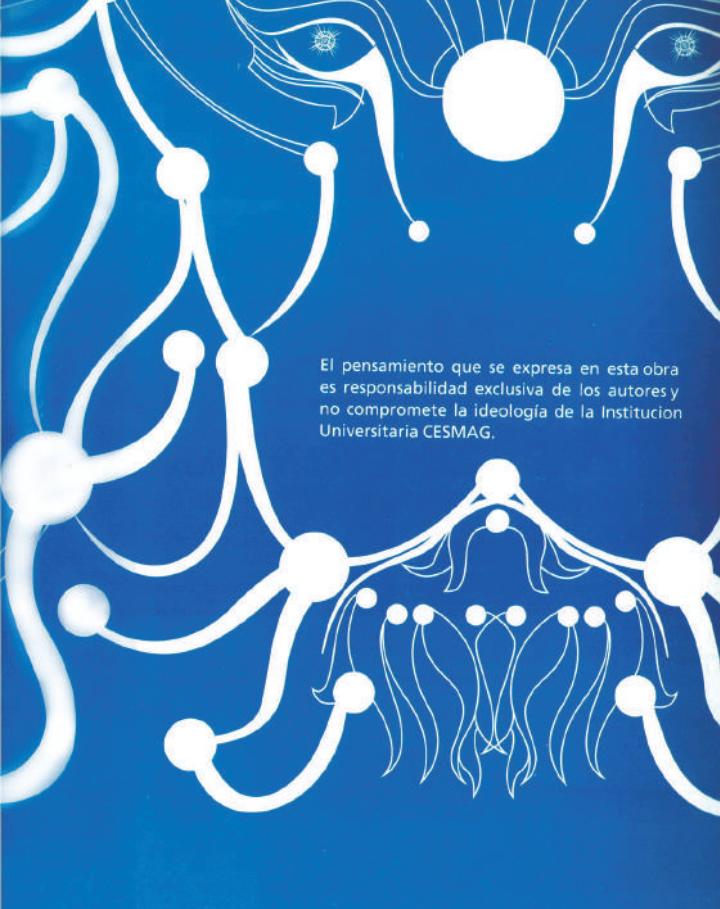
Jiménez Toledo, Javier Alejandro
Apolo 21 una herramienta colaborativa para la educación
virtual / Javier Alejandro Jiménez Toledo, Armando
Muñoz Del Castillo, José María Muñoz Botina - 1ª ed.
- San Juan de Pasto. Editorial Institución Universitaria
CESMAG, 2012. 256 p. Ilustraciones 60; 24,5 cm x 17 cm
Incluye referencias Bibliográficas (p. (248)-256)
Contiene Índice General

ISBN: 978- 958-8439-23-5


1.Innovaciones educativas 2.Tecnologías de la
Información y de las Comunicaciones 3.Tecnología
educativa.

CDD 371.334

Catalogación en la publicación – Institución Universitaria
CESMAG, Biblioteca Remigio Fiori Fortezza.



El pensamiento que se expresa en esta obra es responsabilidad exclusiva de los autores y no compromete la ideología de la Institucion Universitaria CESMAG.

A large, stylized graphic of an eye is positioned at the top of the page. The eye is composed of thick black lines for the eyelids and a solid white circle for the pupil, all set against a blue background.

*A mi gran amor Ximena,
mi hijo Davis,
quien siempre tiene para mí una sonrisa.
A mis padres Carmencita y Javier,
Hermanos Helen y Robinson,
sobrinos Alejandro y Santiago.
Gracias DIOS por permitirme ser tu hijo.
Javier Alejandro.*

*A mis tesoros más preciados
y amados: Laurita, Lalis y Josecito,
y también a mis queridos padres
Luz y Luis que están en el cielo.
José María.*

*A mi esposa Lydia,
mis hijos María Antonieta,
Mario Andrés y Miguel Armando
y a mi nieta María Catalina,
quienes constituyen el tesoro
más preciado de mi vida..
Armando.*



AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigaciones de la Institución Universitaria CESMAG, por hacer posible la realización del proyecto de investigación y la publicación de este libro.

A Anivar Chávez Torres, Gonzalo Hernández y Sixto Campaña, quienes participaron de las primeras fases de la investigación.

CONTENIDO

PRÓLOGO

CAPÍTULO 1

Pág.

22	COMUNICACIÓN Y TECNOLOGÍA
24	1.1 CONCEPTO DE COMUNICACIÓN
26	1.2 HISTORIA DE LA COMUNICACIÓN
28	1.3 ELEMENTOS DE UN PROCESO DE COMUNICACIÓN
29	1.4 TIPOS DE COMUNICACIÓN
31	1.5 TECNOLOGÍA DE LA COMUNICACIÓN
44	1.6 COMUNICACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y TELEMÁTICA
47	1.7 MEDIOS DE TRANSMISIÓN
	1.7.1 Medios físicos

- 1.7.1.1 Cables metálicos sin aislamiento
- 1.7.1.2 Alambres de cobre con aislamiento
- 1.7.1.3 Par trenzado
- 1.7.1.4 Cable Coaxial
- 1.7.1.5 Fibra óptica
- 1.7.1.6 Cables submarinos
- 1.7.2 Medios Inalámbricos
 - 1.7.2.1 Infrarrojos
 - 1.7.2.2 Radio frecuencias
 - 1.7.2.3 Microondas
- 1.8 TRANSMISIÓN DE DATOS
- 1.8.1 Elementos de una transmisión de datos
- 1.8.2 Tipos de señal
 - 1.8.2.1 Señal análoga
 - 1.8.2.2 Señal digital
- 1.8.3 Ancho de banda

1.8.4 Protocolos de comunicación

1.8.5 Multimedia sobre redes IP (H.323)

1.8.6 Tratamiento de la señal

1.8.6.1 La digitalización de la señal

1.8.6.2 La compresión

1.8.6.3 La modulación

CAPÍTULO 2

112 TIC EN LA EDUCACIÓN

114 2.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN, TIC

121 2.2 WEB 2.0

126 2.3 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA
COMUNICACIÓN EN LA LA EDUCACIÓN

130 2.4 VENTAJAS DEL USO DE LAS TIC
EN LA EDUCACIÓN

133 2.5 DESVENTAJAS DEL USO DE LAS
TIC EN LA EDUCACIÓN

• 2.6 ROL DEL DOCENTE	Pág. 136
• 2.7 ROL DEL ESTUDIANTE	140

CAPÍTULO 3

• EDUCACIÓN VIRTUAL	142
• 3.1 DEFINICIONES DE EDUCACIÓN VIRTUAL	144
• 3.2 ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL	147
• 3.2.1 Educación a distancia	
• 3.2.2 Educación virtual	
• 3.3 PRINCIPIOS DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL	155
• 3.4 TIPOS DE EDUCACIÓN VIRTUAL	157
• 3.4.1 Modelo Virtual Apropriado	
• 3.4.2 Modelo Virtual Clásico	
• 3.4.3 Modelo Virtual Electrónico sobre Internet	
• 3.4.4 Modelo Virtual Electrónico sobre Intranet	
• 3.4.5 Modelo Virtual Global	
• 3.4.6 Modelo Polimorfo	

3.4.7 Modelo Streaming

3.5 METODOLOGÍA DE INTERACCIÓN
EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL

3.5.1 Método sincrónico

3.5.2 Método asincrónico

3.6 TEORIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE QUE
APORTAN A LOS ENTORNOS VIRTUALES

3.7 CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIANTE
DE EDUCACIÓN VIRTUAL

3.7.1 Características cognitivas

3.7.2 Creencias epistemológicas

3.7.3 Estilos cognitiivos

3.7.4 Habilidad espacial

3.7.5 Destrezas metacognitivas

3.7.6 Estilos de aprendizaje

3.8 CARACTERÍSTICAS DEL DOCENTE
DE EDUCACIÓN VIRTUAL

	Pág.
• 3.9 ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL	179
• 3.10 INTERNET COMO SOPORTE DE LA EDUCACIÓN	181
• 3.11 EDUCACIÓN Y VIRTUALIDAD: UNA RELACIÓN CREATIVA	184
• 3.12 INTERACTIVIDAD VIRTUAL BASADA EN DISCUSIONES	187
• 3.13 CÓMO ENSEÑAR UN CURSO VIRTUAL	192
• 3.14 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS QUE APOYAN LA EDUCACIÓN VIRTUAL	194
• 3.15 IMPORTANCIA DE LOS LMS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL	197

CAPÍTULO 4

• APOLO 21	200
• 4.1 CONSIDERACIONES	203
• 4.2 APOLO 21 Y LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE	204

Pág.

	4.2.1 Requerimientos	
	4.2.1.1 Requerimientos funcionales	
	4.2.1.2 Requerimientos no funcionales	
	4.2.2 Modelo de casos de uso	
	4.2.3 Diagramas de estado	
	4.2.4 Diagramas de secuencia canal de audio	
	4.2.5 Diagramas de clase	
220	4.3 APOLO ₂₁ UNA HERRAMIENTA COLABORATIVA	
227	4.4 CONFIGURACIÓN DE APOLO ₂₁ EN MOODLE	
	4.4.1 Apolo 21 en Moodle como docente	
	4.4.2 Apolo 21 en Moodle como estudiante	
236	4.5 ASPECTOS TÉCNICOS DE APOLO 21	
238	4.6 CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONALIDAD DE APOLO 21	
240	4.7 PERSPECTIVAS DE APOLO 21	

CAPÍTULO 5

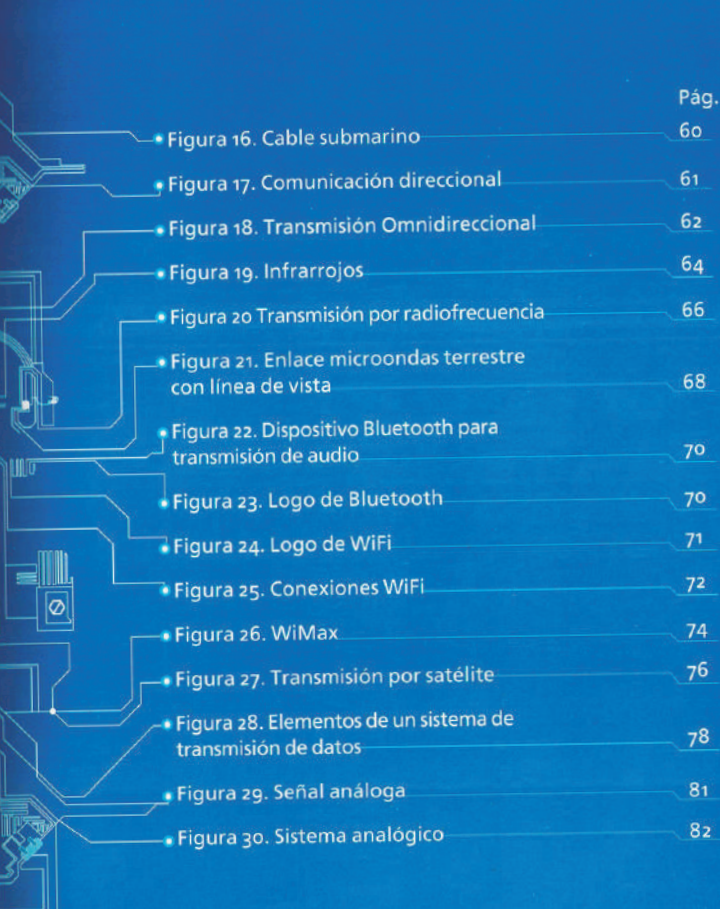
• APOLO 21 AL SERVICIO DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL	243
• 5.1 CONCLUSIONES	244
• 5.2 RECOMEDACIONES	246
• REFERENCIAS	248

LISTA DE CUADROS

	Pág.
• Cuadro 1. Tipos de Modulación	108
• Cuadro 2. Evolución de las tecnologías antiguas	117
• Cuadro 3. Evolución de las nuevas tecnologías	119
• Cuadro 4. Reseña de aplicaciones para compartir productos digitales	125
• Cuadro 5. Categoría de la educación virtual	158

LISTA DE FIGURAS

Pág.	
33	Figura 1. Telégrafo de Morse 21
35	Figura 2. Teléfono Gower-Bell
36	Figura 3. Primer aparato de radio de Marconi
37	Figura 4. Sputnik 1
39	Figura 5. Uno de los primeros conmutadores automáticos
41	Figura 6. Eniac la primera computadora
42	Figura 7 Primer celular personal
43	Figura 8. Primeras ventanas de navegación en Internet
49	Figura 9. Cables de telégrafo sin aislamiento
50	Figura 10. Cable de cobre con aislamiento de PVC
52	Figura 11. Cable UTP
53	Figura 12. Cable FTP
54	Figura 13. Cable STP
56	Figura 14. Cable Coaxial
58	Figura 15. Fibra Óptica



	Pág.
• Figura 16. Cable submarino	60
• Figura 17. Comunicación direccional	61
• Figura 18. Transmisión Omnidireccional	62
• Figura 19. Infrarrojos	64
• Figura 20 Transmisión por radiofrecuencia	66
• Figura 21. Enlace microondas terrestre con línea de vista	68
• Figura 22. Dispositivo Bluetooth para transmisión de audio	70
• Figura 23. Logo de Bluetooth	70
• Figura 24. Logo de WiFi	71
• Figura 25. Conexiones WiFi	72
• Figura 26. WiMax	74
• Figura 27. Transmisión por satélite	76
• Figura 28. Elementos de un sistema de transmisión de datos	78
• Figura 29. Señal análoga	81
• Figura 30. Sistema analógico	82

Pág.

83 Figura 31 Componentes de una señal análoga

85 Figura 32 Señal digital básica

86 Figura 33. Sistema de audio de digital a análogo

86 Figura 34. Componentes de una señal digital

101 Figura 35. Compresión para transmisión

101 Figura 36. Compresión para almacenamiento

103 Figura 37. Archivo de texto

104 Figura 38. Compresión de señal de audio

109 Figura 39. Modulación de Amplitud AM

109 Figura 40 Modulación de Frecuencia FM

110 Figura 41. Modulación de Fase PM

110 Figura 42. Modulación por Desplazamiento de Amplitud ASK

111 Figura 43. Modulación por Desplazamiento de Frecuencia FSK

111 Figura 44. Modulación por Desplazamiento de Fase PSK

212 Figura 45. Caso de uso administración de Apolo 21

214 Figura 46. Diagrama de estados Pizarra

	Pág.
• Figura 47. Diagrama de secuencia canal de audio	215
• Figura 48. Diagrama de clases Apolo 21 con patrones de diseño	218
• Figura 49. Sesión de chat Apolo 21	222
• Figura 50. Canal de audio Apolo 21	223
• Figura 51. Interfaz de usuario pizarra Apolo 21	225
• Figura 52. Apolo 21	226
• Figura 53. Ingreso a la plataforma Moodle como docente	228
• Figura 54. Ingreso a un Ambiente Virtual de Aprendizaje	229
• Figura 55. Opción "activar edición" en Moodle	230
• Figura 56. Opción para enlazar Apolo 21 en Moodle	231
• Figura 57. Configuración de Apolo 21 como enlace a Web	232
• Figura 58. Presentación de Apolo 21 como recurso de Moodle	233
• Figura 59. Ingreso a Moodle como estudiante	234
• Figura 60. Ubicación Apolo 21 en Ambiente Virtual de Aprendizaje	235



PRÓLOGO

*"Poca gratitud se tiene por el maestro
cuando se continúa siendo siempre alumno".
Friedrich Nietzsche*

La comunicación y su desarrollo alcanzado a través de los diversos estados tecnológicos que la humanidad ha evidenciado en el paso de los años, siempre ha estado relacionada con las transformaciones académicas e investigativas más importantes responsables del actual estado de la ciencia moderna.

Las innovaciones tecnológicas han sido adaptadas al sistema educativo, es así como la radio y la televisión iniciaron este complejo proceso que hoy en día, con la utilización del computador y las redes informáticas, ha tomado un nuevo sentido que incorporan la "Interactividad" como eje fundamental en el contacto virtual que despoja la concepción de espacio y tiempo en comunicaciones sincrónicas y a la vez asincrónicas.

Hoy en días las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, TIC, revolucionan el ámbito académico y científico iniciando con la transformación de la educación a distancia en escenarios basados en e-Learning, entornos virtuales inmersivos y no, objetos de aprendizaje (OA),

objetos virtuales de aprendizaje (OVA), ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), entornos colaborativos, entre otros, que utilizando una tecnología digital abren nuevas posibilidades al pensamiento más allá de lo real y lo tangible, llevado a la formación de nuevos estados que se encuentran a disposición de la sociedad de la información y del conocimiento.

Este libro se elaboró como resultado de un proyecto de investigación liderado por el grupo Tecnofilia adscrito al programa de Ingeniería Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria CESMAG, en una de sus líneas de trabajo denominada “Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación”, cuyo objeto de estudio se basó en los procesos de interacción remota y cuyo objetivo fue el desarrollar una pizarra digital con canal de audio en la que puedan compartir información de forma interactiva los participantes en una sesión de educación virtual. Dicho proyecto se denominó “APOLO 21: Pizarra digital para interacción en línea entre estudiantes y docentes”.

La organización de los capítulos llevará al lector a conocer desde los conceptos y evolución de las comunicaciones, la revolución de las TIC, el desarrollo e importancia de la educación virtual y la construcción y utilización de Apolo 21, así:



El capítulo 1 expone el impacto y la evolución de la comunicación a través de la tecnología.

El capítulo 2 describe la importancia de las TIC en los procesos educativos.

El capítulo 3 evidencia la importancia que actualmente tiene la educación virtual desde sus orígenes hasta las herramientas tecnológicas y pedagógicas que la soportan

El capítulo 4 presenta APOLO 21 como herramienta de alta ingeniería desde su concepción pasando por las fases de análisis, diseño e implementación como apoyo a la educación virtual.

El capítulo 5 presenta las conclusiones y sugerencias del producto de la investigación denominada "APOLO 21: pizarra digital con canal de audio para interacción en línea entre estudiantes y docentes" que es la base del presente libro.



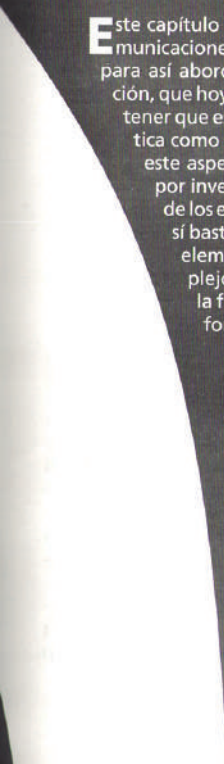


CAPÍTULO I

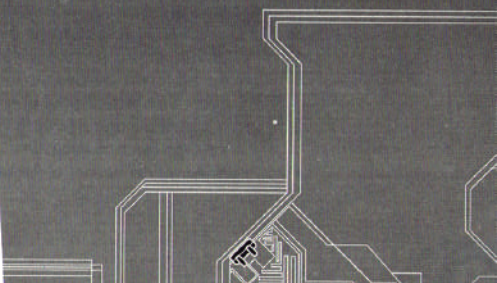
COMUNICACIÓN Y TECNOLOGÍA

"El sabio no dice nunca todo lo que piensa
pero siempre piensa todo lo que dice"

Aristóteles



Este capítulo iniciará desde el concepto de las comunicaciones, su historia, sus tipos e importancia para así abordar las tecnologías de la comunicación, que hoy en día han evolucionado al punto de tener que estudiarse en conjunto con la informática como una nueva ciencia: La Telemática; en este aspecto hay mucho por decir y bastante por investigar y documentar, pues el estudio de los elementos físicos o hardware es de por sí bastante extenso, y eso sin contar con los elementos lógicos que son aún más complejos y fundamentales para comprender la forma de enviar datos, voz, video e información de un lugar a otro.



I.I CONCEPTO DE COMUNICACIÓN

Tiene su raíz en la palabra latina *comunicare*, que significa poner en común. Existen varias definiciones que abordan el proceso de comunicación, entre ellas se destaca: "llegar a compartir algo de nosotros mismos. Es una cualidad racional y emocional específica del hombre que surge de la necesidad de ponerse en contacto con los demás, intercambiando ideas que adquieren sentido o significado de acuerdo con experiencias previas comunes" (Fonseca, 2000, pág. 4).

Del libro denominado *Fundamentos de Marketing*, la comunicación se define como "la transmisión verbal o no verbal de información



entre alguien que quiere expresar una idea y quien espera captarla o se espera que la capte” (Bruce. E.; Bruce M.; Bruce, W.; Stanton, W., 2007, pág. 511).

Para Lamb, Hair y Mc. la comunicación “es el proceso por el cual intercambiamos o compartimos significados mediante un conjunto común de símbolos” (Lamb, Hair, Mc, 2006, pág. 484).

Chiavenato en su libro *Introducción a la Teoría General de la Administración*, define la comunicación como “el intercambio de información entre personas. Significa volver común un mensaje o una información. Constituye uno de los procesos fundamentales de la experiencia humana y la organización social” (Chiavenato, 2006, pág. 110).

Robbins y Coulter proponen una definición de comunicación desde la disciplina de la administración definida como “la transferencia y la comprensión de significados” (Robbins, Coulter, 2005, pág. 256).

De forma general se puede decir que la comunicación es el proceso mediante el cual un emisor establece una conexión con un receptor en un momento y espacio determinados para transmitir, intercambiar o compartir ideas, datos, información o significados que tienen significancia para los dos.



1.2

HISTORIA DE LA COMUNICACIÓN

El estudio de la comunicación es paralelo a los orígenes de la humanidad, donde los gestos, símbolos y en especial la oralidad es el inicio de esta actividad y el pensamiento en las sociedades se localiza en las palabras y su significado se fundamenta en lo visible del mundo de los sonidos (Ong, 1977).

Más tarde, la cultura de lo impreso sustituye a aquellas comunidades orales donde aparece un mundo visual simbolizado por la escritura, donde la civilización occidental se fortalece a partir del siglo V antes de Cristo (Einstein, 1983; Piscitelli, 1995), dando inicio a la creación de múltiples formas más perdurables para representar el conocimiento. Es así, como los manus-



critos, la imprenta y la prensa escrita marcan una nueva era, donde se pasa de las formas tradicionales de comunicación auditiva a una sociedad basada en el texto conllevando a la creación de nuevos tipos de vínculos que influyen directamente en la construcción del orden social y la percepción espacio-temporal en las organizaciones humanas.

De esta manera, comienza la era del documento escrito como un medio de creación de nuevas comunidades, como es el caso de los textos de Boyle que permitían a los lectores "testificar" experimentos científicos sin estar presentes (Shapin S. y Shaffer S. 1985) y otros como novelas, libros, y a partir del 1900 surge una nueva era de comunicaciones mediada por la electrónica y las comunidades de masa (Stone, 1991) iniciada por el telégrafo, pasando por el fonógrafo y potenciándose en la radio que gracias a Franklin Delano Roosevelt convirtió en un medio de difusión masiva al transmitir sus discursos donde sus seguidores lo podían escuchar desde sus casas al calor de un tinto.

Luego del furor de la radio se forman nuevas comunidades a partir de la televisión y el cine, llevando a un nuevo plano a la comunicación en masa para luego fortalecerla con la "interactividad" como característica sobresaliente de la era del computador; así, se establece una diferencia entre la "oralidad primaria", caracterizada por la ausencia de lo escrito y la "oralidad secundaria", enmarcada en culturas contemporáneas sumergidas en la tecnología (Ong, 1977) mediada con dispositivos que dependen de la escritura como es el caso de la imprenta, la radio, el teléfono, la televisión, la computadora, entre otros.



1.3

ELEMENTOS DE UN PROCESO DE COMUNICACIÓN

Son muchos autores que categorizan a los elementos que intervienen en la comunicación de acuerdo a diferentes puntos de vista; para este caso incluiremos los elementos más importantes que se requieren desde cualquier postura de análisis. Entre ellos están:

- Emisor: actor que inicia la acción de comunicación.
- Receptor: actor que recibe el mensaje.
- Mensaje: datos que se transmiten.



I.4

TIPOS DE COMUNICACIÓN

De acuerdo a la forma, el proceso de comunicación se clasifica en: Comunicación Verbal, referente a las palabras e inflexiones de la voz (tono de voz), la cual puede ser "oral", a través de palabras habladas o signos verbales y "escrita", representada por símbolos. Comunicación No Verbal, compuesta por un gran número de elementos como gestos, movimientos corporales, imágenes sensoriales (auditivas, visuales, olfativas, etc.), sonidos, entre otros.

De acuerdo al contexto, el proceso de comunicación se clasifica en: comunicación interpersonal, realizada entre dos individuos o grupos pequeños de personas que intercam-



bian mensajes. Comunicación masiva, presente en los medios de difusión de información: Internet, radio, televisión, periódicos, revistas, entre otros. Comunicación organizacional: la cual es efectuada por las instituciones y está presente en sus normas o cultura organizacional.

De acuerdo a la interacción, el proceso de comunicación se clasifica en: comunicación unilateral, el emisor emite un mensaje que llega al receptor sin que éste responda. Comunicación bilateral, el emisor emite un mensaje que llega al receptor y luego éste se convierte en emisor de un nuevo mensaje que será enviado al antiguo emisor.

1.5

TECNOLOGÍA DE LA COMUNICACIÓN

Desde el momento en que los seres humanos prehistóricos comenzaron a marcar los territorios de caza con el simple hecho de rasgar la corteza de los árboles o cuando pintaron imágenes de animales en las paredes de las cuevas, el hombre comenzó a ampliar los medios de comunicación natural a través de una gran variedad de manifestaciones. De aquí, las tecnologías de la comunicación de una u otra forma, mejoran, extienden, sirven o aumentan de alguna manera el proceso realizado con los medios naturales de comunicación y de hecho las formas de comunicación sensorial son inherentes al ser humano por lo cual las tecnologías actuales no son nuevas en su naturaleza.



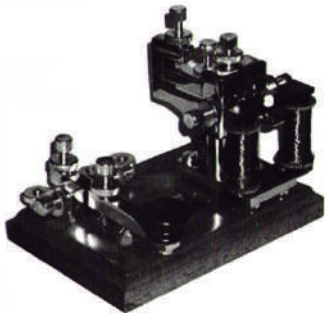
Los avances tecnológicos definitivamente revolucionaron la comunicación entre seres humanos, creando estructuras en las cuales se encuentran diversas culturas humanas que de acuerdo a la época tecnológica alcanzan diferentes niveles de apropiación y utilización.

La tecnología de comunicación permite almacenar, transportar, transmitir y modificar diversas formas de mensajes sin impedimentos de espacio y tiempo, prueba de ellos son los escritos que aún leemos de Platón, Aristóteles, la Biblia, entre otros, cuya existencia data de más de dos mil trescientos años, y en los cuales se comparte sus pensamientos, haciendo participe a la comunidad de esta maravillosa experiencia comunicativa.

El desarrollo de las telecomunicaciones, fundamentadas en la electricidad, se ha incrementado exponencialmente desde el siglo pasado donde la digitalización es la base del proceso de comunicación, la cual fue iniciada por Samuel Morse en 1836 con el código que lleva su nombre, donde cada paquete de envío constaba de una estructura amplia de datos anexos al mensaje que utilizaba la apertura y cierre de circuitos eléctricos para llegar a su destino. Con la creación del ferrocarril a principios del siglo XIX se generó la necesidad de enviar mensajes con gran rapidez, iniciando de esta manera la era del telégrafo eléctrico (Figura 1) el cual fue el resultado de la evolución del telégrafo óptico.



◆ *Figura 1. Telégrafo de Morse.*



Fuente: Museo Smithsonian EEUU.

El telégrafo permitió el inicio de las comunicaciones a distancia, donde su utilización se restringía al servicio social y público y al momento de su plena evolución comenzó el desarrollo de una tecnología, donde la privatización jugó un papel importante, la cual junto con la

integración del lenguaje natural como “mensaje” del proceso, revolucionó las estructuras sociales y económicas de la época. Es así como a partir de 1876, a raíz de la exposición mundial de Filadelfia donde Graham Bell expresó su sistema de telefonía, surgió la *era del teléfono* (Figura 2), el cual inicialmente fue considerado como símbolo de lujo, para luego popularizarse debido a su facilidad en el manejo sin la necesidad de un especialista para su utilización.

El pasar de un sistema de comunicación público (telégrafo), a un privado (teléfono) que utiliza la voz como mensaje y no a través de la intermediación de un código rígido en sintaxis, cambió intensidad y utilidad de las comunicaciones a nivel personal y permitiendo la consolidación de empresas poderosas que extendieron a nivel mundial sus portafolios de servicios. Finalmente, la gran concentración de capital fruto de la universalización del uso permitió la financiación de avances como la amplificación, la multiplexación, y las técnicas automáticas de tratamiento de las señales (Millan, J. y otros, 2002).



◊ Figura 2. Teléfono Gower-Bell.

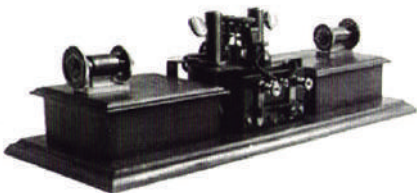


Fuente: Gower-BellFregenal.

Con el teléfono se fortaleció la comunicación interpersonal, pero a medida de las necesidades de la sociedad, se involucró un nuevo concepto, la comunicación en masas, la cual surgió por la necesidad de disponer de un medio sofisticado para la emisión de mensajes simultáneos a un grupo de personas, de aquí surge la era de

la radio (figura 3) a principios del siglo XX con Guillermo Marconi quien en 1901 difundió la letra "S" a través de Océano Atlántico y Reginald A. Fessenden en 1904 transmitió un discurso por radio. Al igual que los anteriores mecanismos de comunicación, la radio basa sus primeros intentos en la transmisión de información militar con mensajes de estrategias, propaganda y en algunos casos falsos comunicados con el fin de confundir al enemigo durante la Primera y Segunda Guerra Mundial; así son las organizaciones militares y la necesidad de comunicación en acciones bélicas las que impulsan la creación de nuevas formas de comunicación a distancia.

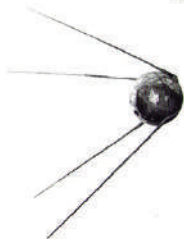
◆ *Figura 3. Primer aparato de radio de Marconi.*



Fuente: Museo de Ciencias de Londres.

Luego, la radio tomó un nuevo rumbo frente al interés comercial, donde la publicidad de las empresas se difunde con el propósito de masificar sus ventas, que combinada con la acción informativa y de entretenimiento se convierte en un medio portable de actualidad. Lo anterior, más el descubrimiento de las ondas cortas utilizadas en la comunicación intercontinental, incrementó considerablemente la transmisión por radiofrecuencias con diferentes fines, donde las compañías de comunicaciones nacionales e internacionales compiten entre sí, incluso desde las mismas tarifas, siendo esta la época (finales de 1920) más representativa del mercado consumidor privatizado.

◊ *Figura 4. Sputnik 1.*



Fuente: Nasa.

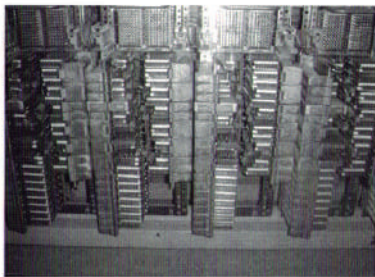
Con el propósito de difundir intercontinentalmente información, surgió la *era de los satélites* los cuales portan en su estructura un repetidor de comunicaciones que permite redirigir la señal enviada desde un transmisor terrestre hacia otro punto de ubicación. Esta era comienza en 1957 con el primer lanzamiento exitoso del satélite artificial creado por la Unión Soviética llamado Sputnik 1¹ (figura 4) y en 1960 con el satélite Echo 1² de propiedad de la NASA, el cual era visible en las noches desde la Tierra debido a que por evitar retardos en la transmisión de la conversación dichos satélites se ubicaban a alturas que oscilaban entre los 800 y 5000 metros. En 1962 se puso en órbita a Telestar I³ que permitió el primer enlace televisivo internacional, para de esta manera vencer los problemas de ubicar un satélite en órbita geoestacionaria para moverse a la misma velocidad angular de la Tierra y en ocasiones cubrir en el radio de alcance satelital hasta una tercera parte de ella.

Con el apogeo de las microondas en los años sesenta evolucionó el sistema de comunicaciones, ampliando su alcance de un carácter internacional a uno intercontinental, y con ello se crearon nuevas estructuras de interconexión entre dispositivos de enlace en los cuales la

1. El programa Sputnik consistió en una serie de misiones espaciales no tripuladas por la Unión Soviética. Sputnik significa "Satélite" o "Compañero de viaje".
2. Satélite pasivo equipado con un sistema reflector para retransmisión de señal.
3. Primer satélite artificial comercial de origen Estadounidense utilizado para la transmisión televisiva, telefónica y de datos a gran velocidad.

conmutación⁴ que hasta entonces era mediada por operadores humanos pasa a ser automática, lo que hace posible, desde un terminal telefónico ubicado en cualquier lugar del mundo, establecer automáticamente una conexión con otro terminal telefónico sin la intervención de un operador y sin ningún acuerdo o cita previa, enmarcando la era de la *Red Conmutada Automática* (Figura 5).

♦ *Figura 5. Uno de los primeros conmutadores automáticos.*



Fuente: Automatic Electric Co.

1. Es la conexión que requiere un proceso de comunicación entre dos o más nodos para establecer un camino apropiado para conectar a los usuarios en la red de telecomunicaciones.

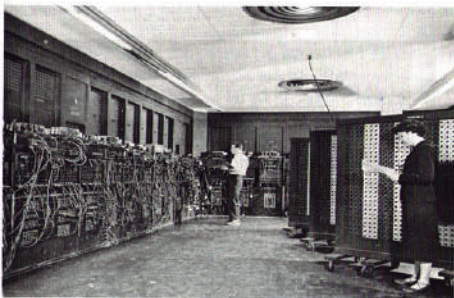


Paralelo a la era de la red conmutada automática, se desarrolló la tecnología que de una manera arrolladora está hoy en día revolucionando todos los sistemas de comunicación denominada *era de la Digitalización*, que comienza con la evolución de los computadores (Figura 6), la tecnología del Software y la informática y luego se aplicó a la red telefónica para la transmisión de datos comenzando por información de texto, pasando luego por sonido y video, para así llegar a la transmisiones multimediales con la integración al mismo tiempo y por el mismo canal de comunicación al envío simultáneo de los tres componentes. Su implementación atravesó dificultades en el momento de convertir la señal análoga en digital y viceversa y recibirla en a la entrada y salida de los mecanismos de conmutación automática, logrando así potentes canales de comunicación con transmisiones de datos de gran cantidad a velocidades nunca registradas.

En la década de los ochenta apareció la fibra óptica, la cual permite la transmisión de datos mediante un canal formado por hilos muy finos por los cuales transitan pulsos de luz que representan los datos codificados. Este medio de comunicación permite cubrir grandes distancias con pequeñas potencias que pueden ser emitidas por un dispositivo laser y como receptor un diodo fotosensible. Con esta tecnología se cubre la necesidad de envío de datos, con pocas pérdidas, cubriendo grandes distancias y prácticamente sin límite de tamaño de datos y a increíbles velocidades de transmisión, condiciones muy normales para el exigente ritmo de las comunicaciones digitales actuales.



◆ *Figura 6. Eniac la primera computadora.*



Fuente: Universidad de Pennsylvania.

Con la digitalización, como fruto de la utilización de los computadores, se asocia la creación de las redes informáticas de altas velocidades y a partir de aquí las telecomunicaciones adoptan un nuevo panorama donde la comunicación ya no es el principal objetivo, sino ahora lo es el tratamiento de la información, debido a su desmesurado crecimiento haciendo que la portabilidad se convierta en uno de los principales retos y acarreado movimientos



inherentes a la tecnología llevando a la humanidad a enfrentarse a nuevos paradigmas, como lo es la sociedad de la información y la tan soñada sociedad del conocimiento.

La portabilidad de la información da surgimiento a la *era de las comunicaciones móviles*, que tiene sus inicios con el surgimiento de la radio. Esta era se desarrolla con mayor fuerza en los años setenta en Estados Unidos y en Europa convirtiéndose la telefonía celular (figura 7) en un negocio de telecomunicaciones abierto a sus oferentes donde la banda de transmisión se dividió en Banda A para operadores independientes y Banda B para compañías de teléfono locales.

◊ *Figura 7. Primer celular personal.*



Fuente: Motorola.

La era de internet (figura 8) consolida las telecomunicaciones con la utilización del protocolo TCP/IP para la conmutación de paquetes de datos potencializando la transmisión de desde texto hasta las teleconferencias en tiempo real. Hoy en día, las telecomunicaciones afrontan un cambio de paradigma respecto a los canales tradicionales de transición, puesto que la mayoría de ellos se realizan por la red como es el caso de la el chat, audiochat, videochat, la televisión digital en internet, la telefonía IP, las estaciones radiales en internet, y una cantidad de aplicaciones que utilizan la red como medio de comunicación de manera interpersonal o enlazadas a las grandes comunidades digitales enmarcadas en redes sociales existentes actualmente.

◆ Figura 8. Primeras ventanas de navegación en Internet.



Fuente: MAC.