

22



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA



MULTIMEDIOS, REALIDAD VIRTUAL E INTERNET EN
EDUCACIÓN, UNA ALTERNATIVA PARA EL ENRIQUECIMIENTO
DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA
P R E S E N T A:
RUTH PATRICIA DELGADO CONTRERAS

ASESORA: MTRA. LAURA G. ORTEGA NAVARRO

MÉXICO, D.F.

SEPTIEMBRE, 2001.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

Gracias a Dios

Por la inspiración que da a mi vida cada día.

Gracias Mamá

Hoy entiendo lo que me querías decir cuando te referías a tener un LOGRO, que no es mi equivocada idea de "haber hecho algo que no era capaz de hacer", sino hacer algo que tienes ganas de hacer y por lo que has luchado. Sé que tu mano siempre ha sido mi guía en la vida, por favor no dejes de estar a mi lado nunca.

TE AMO!

Gracias Papá

Aunque a veces es difícil entender esa forma tuya de querer, no dejo de reconocer que sin ella no serías tú. Gracias por todas tus palabras, por tus sonrisas, por tu forma especial de decir TE QUIERO, por estar aquí apoyándome siempre, por tu gesto inguatable diciéndome "me siento orgulloso de ti".

TE AMO!

Pepito

Siempre tienes una palabra para mí, la mejor, la más acertada y eso no lo olvido nunca.

Gracias Hermano TE QUIERO MUCHO!

Rick

Gracias por tus abrazos, felicitaciones y porras. Aunque pocas veces te lo diga, eres MUY especial para mí. TE QUIERO MUCHO!

Crayo

No tengo palabras para expresar lo que eres para mí. Gracias por tu apoyo, tu escucha y tus palabras. TE QUIERO MUCHO!

Gracias Abuelitos Esperanza, Bertha, Fidencio y Nice

Por su herencia de vida, sus cariños, su amor, sus palabras y todos esos pedacitos de su vida dedicados a mí. LOS AMO!

Gracias Tíos y Tías

Por todas sus porras, su espíritu siempre alegre, su confianza permanente en mí y cada una de sus palabras dándome muchos ánimos para todas mis locuras. LOS QUIERO MUCHO!

Gracias Primos

Por todos los momentos juntos, por las alegrías y por todo lo que aún nos falta por compartir, LOS QUIERO MUCHO!

Taha

Este es un momento importantísimo en mi vida y Dios te ha puesto en mi camino. Gracias por estar a mi lado, por todos los momentos juntos, por tus palabras, tu amor, tu paciencia, tu cariño. Ojalá esto sea sólo el principio de muchos otros momentos importantes juntos, TE AMO HABIBÍ!

Iete, Rebe y Pabli

Gracias por compartir conmigo esta alegría, pero sobre todo por esos momentos en que hemos sido tan felices y nos hemos divertido juntos. LOS QUIERO MUY MUCHO!

Lau

Has sido una parte muy importante en mi vida, sin tu visión y tu inteligencia no habrías podido ayudarme a encontrar muchas cosas trascendentales en mi vida, sobre todo encontrarme a mí misma. Gracias por todo tu tiempo dedicado a mí y tus palabras de aliento para no claudicar en mi difícil tarea de encontrarme. TE QUIERO MUCHO!

Rocío

Hace 5 años confiaste en mí y me diste la oportunidad de trabajar contigo dándome un nuevo sentido a mi vida con esa experiencia. Gracias por todo lo que me has dado aún sin saberlo y por cada uno de esos momentos como jefa, como compañera, pero sobre todo como amiga. TE QUIERO MUCHO.

A mis Queridos Amigos

Adri (Gracias amiga por los momentos juntas, tus porras y admiración, TQM), Rons (Gracias por tu ayuda incondicional, tu gran amistad, tu cariño, tu tiempo y todo lo que me has enseñado, TQM), Evita (Gracias porque siempre has tenido una palabra linda para mí y por tu linda amistad, no cambies nunca, TQM), Huguito (Gracias por todos los momentos divertidos, tristes y de pachanga juntos, eres un amigo muy especial, TQM), Irene (Gracias amiga por todos los momentos compartidos, TQM), Jaime (Gracias por todos esos momentos especiales y por tu linda amistad, TQM), Leonel (Gracias por tu amistad incondicional, tus lindos detalles y sobre todo tu disposición para enseñarme siempre que necesité, TQM), Liber (Gracias amiga porque aunque ahora estés lejos sabes que siempre estás aquí conmigo, TQM), Marifer (Gracias por todo tu apoyo, tu amistad y tu confianza, TQM), Marycarmen (Gracias por toda tu confianza, tu apoyo y tu linda amistad, siempre contarás conmigo, TQM), Tité (Gracias amiga por tu apoyo siempre, por acompañarme en las buenas y en las malas, por tu confianza y tu inigualable amistad, TQM), Toñito (Gracias porque aprendí muchísimo de ti aunque no lo sepas, TQM), Verito (Gracias amiga, TQM)

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 1

 HISTORIA DE LAS COMPUTADORAS 1

 PERÍODOS 2

Siglo XVI al siglo XVIII 3

Siglo XIX a inicios del siglo XX 4

 1ª y 2ª GUERRA MUNDIAL 5

 1ª Guerra Mundial... 5

 2a. Guerra Mundial y 1a Generación de Computadoras (tubos de vacío (válvulas)) 1940-1952 6

 2a Generación de computadoras (transistores) 1952-1964 9

 3a. Generación de computadoras (circuitos integrados) 1964-1971 10

 4a Generación de computadoras (lsi y vlsi) 1971-1981 11

 5a. Generación de computadoras (chips de carbono de silicio) 1981- 13

 Época actual. 13

CAPÍTULO II 16

 LA RELACION SUJETO-OBJETO EN LA UTILIZACION DE LAS COMPUTADORAS 16

La Teoría de Piaget 16

¿Cómo se da el proceso de asimilación-acomodación? 16

Teoría de la Gestalt 21

Surgimiento 21

¿En qué consiste la Teoría de la Gestalt? 22

La Gestalt inconsciente percepción subliminal 24

Lo subliminal en la música, la pintura y el cine 25

Seducción y mirada 25

CAPÍTULO III 27

 MULTIMEDIA, REALIDAD VIRTUAL E INTERNET EN EDUCACIÓN 27

 TECNOLOGÍA MULTIMEDIA 28

¿Qué es la Tecnología Multimedia?... 28

Historia 28

Implementación 29

Aplicaciones educativas de la tecnología multimedia 30

 REALIDAD VIRTUAL 31

¿Qué es la Realidad Virtual? 32

Historia 34

Implementación 36

Hardware y software para la implementación de la Realidad Virtual 39

 INTERNET 39

¿Que es Internet? 39

Servicios que presta Internet 40

Historia 43

Internet en Mexico 48

Implementación 49

Internet en educación 50

CAPÍTULO IV 53

LA IMPLICACIÓN DEL SUJETO INVESTIGADOR.....	53
<i>La invitación.....</i>	<i>53</i>
<i>Comienzo del trabajo</i>	<i>53</i>
<i>Planteamiento de roles.....</i>	<i>55</i>
<i>Replanteamiento de roles</i>	<i>55</i>
<i>Evaluación de nuestro trabajo</i>	<i>58</i>
<i>Implicación del Investigador</i>	<i>58</i>
CAPÍTULO V.....	60
UNA PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LOS MULTIMEDIOS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNAM, CON EL SOFTWARE MULTIDENT UNA PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ODONTOLOGÍA	60
<i>¿Qué es MultiDent?</i>	<i>60</i>
<i>¿Cómo surge MultiDent?.....</i>	<i>60</i>
<i>¿Cómo se fué estructurando?</i>	<i>61</i>
<i>¿De que manera está conformado y en que forma beneficia a la educación? ..</i>	<i>62</i>
<i>Registro del Usuario</i>	<i>64</i>
<i>Expedientes.</i>	<i>64</i>
<i>Historia Clínica</i>	<i>65</i>
<i>Antecedentes</i>	<i>67</i>
<i>Nutrición e Higiene</i>	<i>68</i>
<i>Palpación</i>	<i>69</i>
<i>Auxiliares de Diagnóstico</i>	<i>70</i>
<i>Oclusión</i>	<i>71</i>
<i>Inspección</i>	<i>72</i>
<i>Diagnóstico</i>	<i>73</i>
<i>Mi experiencia</i>	<i>76</i>
CONCLUSIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	79
BIBLIOGRAFÍA INTERNET.....	82

INTRODUCCIÓN

¿Cómo comenzar una introducción? Que ironía, tanto la introducción como el cap 2 han sido las partes más difíciles de elaborar en esta tesis, sin embargo, no ha sido la única pregunta que me ha pasado por la cabeza, junto con esa han venido miles, desde ¿cómo empezar la tesis? ¿cómo plantear lo que quiero?, ¿qué título elegir?, ¿qué bibliografía consultar? etc., etc y hoy pareciera que fue fácil tener en mis manos este pequeño "hijito" pero, cuando volteo y veo hacia atrás lo que me implicó llevarlo a cabo me doy cuenta de cuan complicado es "disfrutar" de hacer una tesis . ¿irónico no?

Y ¿cómo comenzar una introducción? .. intentaré

Este trabajo se encuentra desarrollado en un contexto que es el que me permite llevarlo a cabo y de ahí su título y esto gracias a mi segunda experiencia laboral que es dentro de la misma UNAM, experiencia que me ha hecho muy feliz, un día todavía preguntándome y habiendo pasado ya por dos probables temas de tesis, volteo a mi alrededor y me doy cuenta de que lo que estoy haciendo en ese momento me encanta y qué mejor oportunidad que plasmarlo en mi trabajo de tesis de manera que me hiciera más fácil el proceso de desarrollarla, así que comienzo por pensar de qué manera sería mejor explicar todo esto que hoy está impreso en esta tesis y la manera óptima de presentarlo será como está a continuación

CAPITULO 1

Un contexto histórico en cuanto al surgimiento y recorrido que han hecho las computadoras en la vida de muchos de nosotros, llegando hasta la situación actual y ya no desconocida para nosotros que es el cambio de milenio

CAPITULO 2

Fue necesario hacer una introspección de manera que pudiera ver cuales fueron los procesos por los cuales fui pasando al introducirme a un mundo de innovaciones y nuevas tecnologías, donde mi realidad fue ir a lo largo del proceso de tesis descubriendo también muchas cosas y sobre todo aprendiendo, así que parte de mi experiencia como usuario se plantea en este capítulo dándole un enfoque (que aunque me costó mucho trabajo entrarle y desarrollarlo, por fin quedó) utilizando al menos dos teorías muy fuertes y que permitieron hacer un análisis muy interesante, la Teoría psicoanalítica y la Teoría de la Gestalt, además de apoyarme en los estudios de Jean Piaget

CAPITULO 3

Aquí desarrollé un desglose de las 3 partes más importantes para mí en la aplicación de nuevas tecnologías que son Multimedia, Realidad Virtual e Internet. En las 3 desglose desde su parte histórica en el surgimiento hasta la utilización en diversos campos, sin olvidar el educativo por supuesto

CAPITULO 4

Después de resistirme, no me quedó más que resignarme y hacer este capítulo que fue el último. Era necesario hacer un enfoque desde mi perspectiva involucrada en un proyecto que es el que finalmente hace surgir este trabajo de tesis y principalmente mi experiencia como una profesionalista en mi segunda experiencia laboral en donde yo tenía los conocimientos para desarrollarme como pedagoga, sin embargo la experiencia no. Es aquí donde me encuentro plasmando la manera en que viví una forma diferente de trabajar, en un grupo en el que fuimos

creciendo de la mano y en donde también nos dimos muchos topes que nos hicieron crecer como profesionistas y como seres humanos

CAPITULO 5

Por fin el capítulo 5 Desde que comencé me hubiera gustado comenzar por este capítulo y que hubiera sido el único, ¿qué fácil no?, pero como no se podía que fuera así tuve que hacer los 4 anteriores que a fin de cuentas también disfrute mucho. En este último capítulo desarrollo la parte que más me ha apasionado, además de mi participación en un proyecto multimedia dentro de la UNAM, que hoy me permite desarrollarme en lo que hago y que como se puede ver a lo largo del mismo me faltan palabras para describir lo maravilloso que fue y sigue siendo para mí

Hoy después de 6 años de haber terminado la carrera en que veo muy diferente la vida, incluso mi vida profesional, espero que quien tenga en este momento mi tesis en las manos pueda darse cuenta de lo que quise transmitir en ella y pueda disfrutar aunque sea un poquito de lo que para mí implicó un gran esfuerzo plasmar

Ruth Patricia Delgado Contreras

CAPÍTULO I

HISTORIA DE LAS COMPUTADORAS

El significado de la palabra cómputo e informática es muy similar, sin embargo, para hacer una diferenciación basada en los términos más usados tanto científica como técnicamente haré una breve explicación de ellas

El término "informática" es muy utilizado en los países latinos. Los anglosajones utilizan más frecuentemente la palabra "computación" y cuando quieren enfatizar su carácter de ciencia lo llaman "ciencias de la computación" (computer science)

*"Informática o Computación, ciencia que estudia los ordenadores o computadores, incluyendo su diseño, funcionamiento y utilización para el proceso de información. La informática combina los aspectos teóricos y prácticos de la ingeniería, electrónica, teoría de la información, matemáticas, lógica y comportamiento humano. Los aspectos de la informática cubren desde la programación y la arquitectura informática hasta la inteligencia artificial y la robótica"*¹

*"La palabra "informática" la introdujo Philippe Dreyfus en una sesión de la Asociación Francesa de Cálculo y Tratamiento de la Información. Según Arsac, Dreyfus dijo "que había partido de la palabra "información" buscando algún término que se le aproximara a la consonancia con los nombres de otras ciencias (matemáticas, física, mecánica, ...) y que fuese capaz de proporcionar palabras derivadas, como "informático". No obstante casi todas las referencias a esta palabra dicen que proviene de los vocablos franceses information y automate que significan información y automática"*²

*"Ciencia del tratamiento racional, principalmente por medio de máquinas automáticas, de la información considerada como el soporte de los conocimientos humanos y de las comunicaciones en los campos técnicos, económicos y sociales"*³

*"Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de calculadoras electrónicas"*⁴

*"Informática - Es la ciencia que estudia el tratamiento automático y racional de la información. El término se creó en Francia en 1962, y procede de la contracción de las palabras: información automática"*⁵

La informática se compone de tres pilares básicos

- » El elemento físico (hardware) que es la parte física de un sistema, elementos materiales que lo componen
- » El elemento lógico (software) que es el conjunto de elementos lógico que da al equipo físico la capacidad para realizar trabajos y
- » El elemento humano (mainware) que sin él los elementos anteriores serían inútiles

Los términos anteriores permiten tener un panorama más amplio sobre los términos computación e informática, pero, ¿qué es una computadora?

¹ Enciclopedia Microsoft Encarta 97

² Enciclopedia UNIVERSIDAD del periodismo para la Universidad al 148 "Web de Tecnología y el SERVICIO A LA COMUNICACIÓN" de la Universidad Autónoma de México (UAM) en línea México, 3 de 1997. Pp. 21

³ Enciclopedia Microsoft

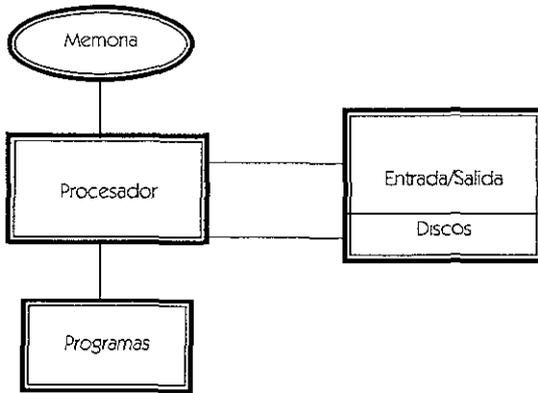
⁴ Enciclopedia Microsoft Encarta 97

⁵ Enciclopedia UNIVERSIDAD del periodismo para la Universidad al 148 "Web de Tecnología y el SERVICIO A LA COMUNICACIÓN" de la Universidad Autónoma de México (UAM) en línea México, 3 de 1997. Pp. 21

*"Básicamente, una computadora es una calculadora con capacidades extendidas. El comportamiento fundamental que permite a una computadora ejecutar todas las tareas que realiza, es el cálculo de diversos valores y el manejo de los resultados. Así, la computación tuvo sus más remotos antecedentes en dos extrañas máquinas de calcular creadas por Blas Pascal y Gottfried Leibniz, cada cual en su momento."*⁶

*"Hay 5 partes fundamentales de una computadora. Estas incluyen al procesador (algunas veces llamado unidad central de proceso ó CPU), la memoria (de la cual hay varios tipos), la circuitería de entrada/salida (o E/S como es comúnmente llamada), el almacenamiento en disco y los programas"*⁷

Los principales componentes de una computadora



*"Computadora (ordenador) es una máquina compuesta de elementos físicos de tipo electrónico, capaz de realizar una gran cantidad de trabajos a gran velocidad y con gran precisión siempre que se le den las instrucciones adecuadas"*⁸ y se clasifican en:

- » *Análogicas, que son aquellas que manejan señales eléctricas análogicas proporcionales a medidas físicas de tipo continuo. Su programación en la mayoría de los casos está en su propio cableado y se utilizan fundamentalmente para controlar procesos y en determinados problemas de simulación.*
- » *Digitales, que son aquellas que manejan señales eléctricas de tipo digital. Se programan de acuerdo a lenguajes de programación y su utilización comprende cualquier tipo de trabajos e*
- » *Híbridas que poseen características de las dos anteriores. Suelen ser constituidas por una computadora digital que procesa información análogica, para lo cual tiene sus entradas y salidas controladas por medio de convertidores análogico-digitales o digital-análogicos"*⁹

⁶ GARCÍA GONZÁLEZ, J. (1997). *Introducción a la informática*. Edición del Publicador en la edición 17.º de Lenguaje Básico, s. l. 177 p. (p. 17).

⁷ GARCÍA GONZÁLEZ, J. (1997). *Introducción a la informática*. Edición del Publicador, 1994. (p. 17).

⁸ GARCÍA GONZÁLEZ, J. (1997). *Introducción a la informática*. Edición del Publicador, 1994. (p. 17).

⁹ GARCÍA GONZÁLEZ, J. (1997).

Desde el día en que apareció por primera vez la computadora, despertó gran emoción y fascinación, marcó el inicio de una época, un cambio drástico en los días cuando todas las computadoras eran manejadas por otras personas, que repartían el poder de la computadora a los usuarios, atendiendo a sus necesidades. Ahora, está establecida sólidamente como una herramienta poderosa inigualable para ayudar a una gran cantidad de población a nivel mundial en actividades realizadas a diario para mejorar su rendimiento y la calidad de su trabajo. Y, cada vez más, los estudiantes y los usuarios que están en su casa expanden la computación a un rango de aplicaciones mayor, desde la tarea, hasta las recetas, los juegos, la enseñanza y la investigación.

Hasta este momento el uso que se le ha dado a la computadora en el área educativa ha sido en muchos casos para la presentación de trabajos escolares con calidad, con un sustituto sofisticado de las máquinas de escribir, con el desarrollo de los multimedia, se han comercializado las "enciclopedias" en CD proporcionando de una manera fascinante una gran cantidad de información.

Mi propuesta es plantear la posibilidad de que nuevos programas desarrollen una interacción tal que el estudiante se involucre en un proceso educativo más enriquecedor, no donde solamente va a adquirir información o sólo ponga a prueba sus conocimientos y obtenga una evaluación tradicional, sino una herramienta interactiva que le permita la toma de decisiones, la construcción lógica de un proceso o el desarrollo de una situación específica por el área de conocimiento que fue diseñado, teniendo en cuenta las limitantes con respecto a los equipos y por ende de los lenguajes de programación, que permitirán el diseño de nuevos programas educativos.

PERÍODOS

"Casi todas las transformaciones han sido causadas por descubrimientos o avances en el campo de la electrónica. Todo comenzó con la válvula de vacío y la construcción de dispositivos lógicos biestables"¹⁰

Una computadora es definida como una herramienta para procesar información, por lo tanto y de acuerdo a su descripción, el ábaco, una herramienta de cálculo, puede ser considerado como una de las primeras computadoras de la historia.

El ábaco es un tablero con bolitas o cuentas que permite hacer operaciones aritméticas. Fue la herramienta de cálculo más usada en la antigüedad, y todavía es usada hoy en muchos lugares del mundo, sin embargo, el uso que se le llega a dar es muy pobre con relación a la cantidad de operaciones en las cuales puede ser aplicado. Por cierto, la palabra «cuenta» y la palabra cálculo viene del latín "calculus" que era el nombre que se le daba a las cuentas del ábaco que generalmente estaban hechas de piedritas con un huequito en medio.

"Aunque realmente los primeros intentos de automatización del proceso de cálculo se localizan en la invención del ábaco hace miles de años, no es sino hasta la llegada de las máquinas de Pascal y Leibniz cuando la humanidad, arrastrada por el ímpetu de la Revolución Industrial, da sus primeros pasos en la dura tarea de reducirlo todo a los números mediante la ayuda de las máquinas"¹¹

¹⁰ De hecho, el primer dispositivo electrónico para el cálculo de los EE. UU. y uno de los precursores del computador de uso actual, cuando a la computadora se le dio el nombre de "computador", fue el "computador" de los EE. UU. desarrollado por el ingeniero John V. Atanasoff y su asistente Clifford B. Berry en 1939.

¹¹ Como se puede apreciar, el primer "computador" de los EE. UU. fue el "computador" de los EE. UU. desarrollado por el ingeniero John V. Atanasoff y su asistente Clifford B. Berry en 1939.

SIGLO XVI AL SIGLO XVIII

Los descubrimientos se han ido dando de acuerdo a las necesidades de cada época, lo cual ha sido de gran ayuda para la humanidad, uno de ellos, con una importancia trascendental para la informática, que se realizó a finales del siglo XVI y comienzos del XVII, donde .

" Française Viète estableció las bases del álgebra, mediante la utilización de letras para simbolizar valores desconocidos, hacia el año 1580"¹²

"En el siglo 17 algunos matemáticos muy famosos se dieron a la tarea de fabricar calculadoras mecánicas. Dos de ellos se destacaron sobre el resto Blaise Pascal (francés) y Wilhelm Von Leibniz (alemán). Las calculadoras que fabricaron funcionaron muy bien, pero no se popularizaron por que eran muy difíciles de fabricar con la tecnología de la época. Mucho después, las calculadoras mecánicas se volvieron muy populares, hasta que fueron reemplazadas por calculadoras electrónicas"

La regla de cálculo

Una forma fácil de realizar operaciones de multiplicación y división es usando logaritmos y reemplazar estas operaciones (y /) por sumas y restas. La regla de cálculo tiene dos reglas, de las cuales una se desliza sobre la otra, y realmente uno «mide» los resultados"¹³*

En 1614, John Napier inventó los logaritmos como herramienta de ayuda al cálculo, con el fin de resolver diversos problemas de multiplicación, utilizando un conjunto de varillas llamadas varillas de Napier. Napier, también ideó un calculador con tarjetas que permitía multiplicar y que tomó el nombre de Estructuras de Napier. Edmund Gunter inventó en 1620, un precursor de la regla de cálculo.

Wilhelm Schickard diseñó y construyó, en el año 1623, lo que se considera la primera computadora digital, que permitía la realización automática de sumas y restas, parcialmente automatizadas, multiplicaciones y divisiones,

" basada en ruedas dentadas capaz de multiplicar y que no se ha conocido hasta 1957 lo hacían por medio del método de sumas sucesivas"¹⁴

A los 19 años (1642), el matemático, filósofo y escritor francés Blaise Pascal inventa una máquina conocida como La Pascalina, que demuestra como pueden realizarse los cálculos de manera puramente mecánica.

Blaise Pascal es considerado, como el inventor de la calculadora aunque su ingenio lo fabricó veinte años después de que Schickard fabricara el suyo, y además era menos avanzado. Pascal fungía como funcionario de impuestos bajo órdenes de su padre en París. Su trabajo consistía en sumar continuamente largas columnas de cifras y anotar los resultados en el sitio correcto para llevar adecuadamente las cuentas. Pascal, matemático de formación, pensaba que podía disminuir el tiempo empleado para el cálculo de las cifras si una máquina se encargaba de computarlas. El verbo computar significa exactamente llevar un registro, contar. En 1642, Pascal inventó un artefacto que le quitaría grandes pesos de encima la primera calculadora mecánica, quizás la abuela más arcaica de la actual computadora.

"La computadora creada por Pascal podía sumar números de hasta seis cifras. El número que marca la calculadora de Pascal, es el 338 398. Para sumarle 2, Pascal hubiera movido dos divisiones del indicador de la columna de unidades, en el extremo"

¹² WICKER Alan es el autor de la información que se recopiló de productos, programas y computación. Ed. McGraw Hill, Madrid, 1991, 192 p.

¹³ <http://www.mpa.com/edu/edu.htm> "El lenguaje de programación AutoCAD en la edición 1997.2" Ed. y D. de Josepse Basso, el 22 de Setiembre de 1996, 100 p.

¹⁴ WICKER Alan es el autor de la información que se recopiló de productos, programas y computación. Ed. McGraw Hill, Madrid, 1991, 192 p.

derecho. Esto habría llevado nuevamente a 0 al engranaje interior que registraba las unidades, por haberse completado la vuelta del círculo, y habría movido una división el engranaje siguiente (las decenas). Como ya estaría en 9, el desplazamiento unitario llevaría también este engranaje a 0 y movería el engranaje siguiente (las centenas) una división, hasta 4. Así, el número que indicaría la máquina sería el 338 400. 2 más que 338 398.¹⁵

Patridge, en 1650, basándose en los descubrimientos de Napier, inventó la regla de cálculo, para la realización de determinadas operaciones.

En 1666, el matemático inglés Samuel Morland inventó otra máquina mecánica que realizaba operaciones de sumas y restas y se llamó Máquina Aritmética de Morland.

Años más tarde, en el año 1671, inspirado en las ideas filosóficas de Pascal, Gottfried Wilhelm Leibniz presentó en la Academia de París y la Royal Society de Londres su propia máquina de calcular. La idea fue desarrollada a partir de sus convicciones religiosas y filosóficas para Leibniz, el número 1 representaba a Dios y el 0 la nada, o el vacío que debió preceder a la creación del mundo. La máquina creada por Leibniz era una máquina calculadora que utilizaba piñones dentados de longitudes varias y una versión perfeccionada del mecanismo de acarreo automático ideado por Pascal, con el fin de poder realizar automáticamente los cálculos de las Tablas Trigonométricas y Astronómicas, la máquina creada por Leibniz podía sumar, restar, multiplicar, dividir y extraer la raíz cuadrada de un número. Esto representaba un gran adelanto frente a la máquina de Pascal, y finalmente se constituyó en la idea original para la creación de la moderna calculadora.

Leibniz también se interesó por los problemas de la comunicación, previendo múltiples maneras para facilitar el contacto entre personas o máquinas, mediante dispositivos creados para ello. Una de sus ideas más revolucionarias en este sentido fue vislumbrar la necesidad de un lenguaje científico universal que permitiera a los hombres de ciencia en todo el mundo intercambiar datos.

La aportación de múltiples invenciones y proyectos de medios mecánicos, va ligado con el desarrollo de la ciencias, de los estudios astronómicos, de la navegación marítima que se registra en los siglos XVII y XVIII. Leibniz fue junto con Isaac Newton, el codescubridor del cálculo, creando de esta manera la Calculadora universal.

Casi un siglo después, en 1779, Mattieu Hahn diseñó y construyó una máquina de calcular capaz de realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, a la que se le llamó la Calculadora de Hahn.

SIGLO XIX A INICIOS DEL SIGLO XX

En el año de 1804, el francés Joseph-Marie Jacquard perfecciona la idea del mecánico falcón, que un siglo antes había descubierto un nuevo sistema para automatizar algunas fases del trabajo de las máquinas tejedoras, que fue conocida como Tarjeta Perforadora.

"Aquí ya se empiezan a ver cosas que podemos conectar con las computadoras modernas. Esta máquina tejedora no era como las otras máquinas. Usaba un mecanismo para controlar las lanzaderas de tal manera que podían activarse o desactivarse a voluntad con tarjetas perforadas. Así, se «programaban» los diseños a tejer en las tarjetas, y se obtenían los patrones deseados. Aunque no son tan mencionados como la máquina de tejer de Jacquard, también tienen mucho mérito las cajas de música, y los autómatas del siglo 18 y 19, en los cuales se «programaba» la música o el movimiento usando tiras de papel que se «corrían» sobre cilindros que traducían esta información en acciones mecánicas."¹⁶

¹⁵ Véase: Cálculo, aritmética. El primer ejemplo de un computador lógico es el de Pascal, pero en la edición de 1726 del lenguaje francés el "1" se escribió "un" de 1726.

¹⁶ Véase: <http://www.ccs.cmu.edu/~jeff/papers/1998-01-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-104-105-106-107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128-129-130-131-132-133-134-135-136-137-138-139-140-141-142-143-144-145-146-147-148-149-150-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173-174-175-176-177-178-179-180-181-182-183-184-185-186-187-188-189-190-191-192-193-194-195-196-197-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207-208-209-210-211-212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-226-227-228-229-230-231-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-245-246-247-248-249-250-251-252-253-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-269-270-271-272-273-274-275-276-277-278-279-280-281-282-283-284-285-286-287-288-289-290-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-306-307-308-309-310-311-312-313-314-315-316-317-318-319-320-321-322-323-324-325-326-327-328-329-330-331-332-333-334-335-336-337-338-339-340-341-342-343-344-345-346-347-348-349-350-351-352-353-354-355-356-357-358-359-360-361-362-363-364-365-366-367-368-369-370-371-372-373-374-375-376-377-378-379-380-381-382-383-384-385-386-387-388-389-390-391-392-393-394-395-396-397-398-399-400-401-402-403-404-405-406-407-408-409-410-411-412-413-414-415-416-417-418-419-420-421-422-423-424-425-426-427-428-429-430-431-432-433-434-435-436-437-438-439-440-441-442-443-444-445-446-447-448-449-450-451-452-453-454-455-456-457-458-459-460-461-462-463-464-465-466-467-468-469-470-471-472-473-474-475-476-477-478-479-480-481-482-483-484-485-486-487-488-489-490-491-492-493-494-495-496-497-498-499-500-501-502-503-504-505-506-507-508-509-510-511-512-513-514-515-516-517-518-519-520-521-522-523-524-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-536-537-538-539-540-541-542-543-544-545-546-547-548-549-550-551-552-553-554-555-556-557-558-559-560-561-562-563-564-565-566-567-568-569-570-571-572-573-574-575-576-577-578-579-580-581-582-583-584-585-586-587-588-589-590-591-592-593-594-595-596-597-598-599-600-601-602-603-604-605-606-607-608-609-610-611-612-613-614-615-616-617-618-619-620-621-622-623-624-625-626-627-628-629-630-631-632-633-634-635-636-637-638-639-640-641-642-643-644-645-646-647-648-649-650-651-652-653-654-655-656-657-658-659-660-661-662-663-664-665-666-667-668-669-670-671-672-673-674-675-676-677-678-679-680-681-682-683-684-685-686-687-688-689-690-691-692-693-694-695-696-697-698-699-700-701-702-703-704-705-706-707-708-709-710-711-712-713-714-715-716-717-718-719-720-721-722-723-724-725-726-727-728-729-730-731-732-733-734-735-736-737-738-739-740-741-742-743-744-745-746-747-748-749-750-751-752-753-754-755-756-757-758-759-760-761-762-763-764-765-766-767-768-769-770-771-772-773-774-775-776-777-778-779-780-781-782-783-784-785-786-787-788-789-790-791-792-793-794-795-796-797-798-799-800-801-802-803-804-805-806-807-808-809-810-811-812-813-814-815-816-817-818-819-820-821-822-823-824-825-826-827-828-829-830-831-832-833-834-835-836-837-838-839-840-841-842-843-844-845-846-847-848-849-850-851-852-853-854-855-856-857-858-859-860-861-862-863-864-865-866-867-868-869-870-871-872-873-874-875-876-877-878-879-880-881-882-883-884-885-886-887-888-889-890-891-892-893-894-895-896-897-898-899-900-901-902-903-904-905-906-907-908-909-910-911-912-913-914-915-916-917-918-919-920-921-922-923-924-925-926-927-928-929-930-931-932-933-934-935-936-937-938-939-940-941-942-943-944-945-946-947-948-949-950-951-952-953-954-955-956-957-958-959-960-961-962-963-964-965-966-967-968-969-970-971-972-973-974-975-976-977-978-979-980-981-982-983-984-985-986-987-988-989-990-991-992-993-994-995-996-997-998-999-1000>

En 1820, el financiero francés Charles-Xavier Thomas de Colmar idea un dispositivo a base de piñones dentados que realiza multiplicaciones y divisiones basándose en el mismo principio de la calculadora de Leibnitz, este dispositivo, por ser tan práctico, alcanza un gran éxito por lo cual desde que nace la idea hasta el año de 1890 se producen millares de estos ejemplares, que más tarde se les llamó "El Anitmómetro de Thomas de Colmar"

Es en 1822 que Charles Babbage un excéntrico que odiaba a los organilleros y vivía criticando a los poetas, miembro de la Sociedad Real y «Profesor Lucasiano de Matemáticas en la Universidad de Cambridge» puesto que algún tiempo antes ocupó Isaac Newton, también tuvo otros inventos geniales, como el oftalmoscopio y el tacómetro, siendo, además el pionero en investigación de operaciones, o en pocas palabras, cómo hacer que los negocios fuesen más rentables.

Babbage estaba inconforme con la cantidad de errores de las tablas matemáticas de su época, sin embargo tenía razón, las tablas estaban llenas de errores, y como las tablas se copiaban unas de otras, los errores se reproducían (esto se parece a los virus modernos de computadoras) Así que Babbage ideó una máquina que no sólo calculaba, sino que imprimía las funciones matemáticas. Su primera aproximación fue la «máquina diferencial», que hacía las operaciones resolviendo ecuaciones diferenciales usando sumas repetitivas, capaz de realizar automáticamente cálculos científicos y astronómicos. Cuando ya había terminado el diseño de esta máquina, abandonó su construcción porque se le había ocurrido una mejor idea diez años más tarde: «la máquina analítica». La máquina analítica se basaba en una unidad aritmética mecánica y en un interpretador de instrucciones en tarjetas perforadas, que combina por primera vez la idea de la tarjeta perforada con aquella de las ruedas de acarreo automático, llamada "La Máquina Analítica de Babbage", que debido a las deficiencias tecnológicas de la época, esta máquina no llegó a fabricarse hasta 1833, similar a la computadora actual, pues disponía de programa, memoria, unidad de control, periféricos de entrada y periféricos de salida. El diseño de esta máquina es asombroso, sus resultados es de 31 dígitos decimales. El gobierno británico financió la construcción de esta máquina, pero después de gastar mucho dinero y no ver resultados, cesaron el financiamiento. Esta «máquina diferencial» fue construida entre 1985 y 1993, y funcionó a la perfección. Se encuentra en el Museo de Ciencias de Londres.¹⁷

Hasta el momento, eran únicamente hombres lo que habían intervenido en la creación e implementación de máquinas que revolucionaron la tecnología, sin embargo, fue una mujer, Augusta Ada Byron, hija del poeta Lord Byron, quien posteriormente se casó con el Conde Lovelace, y por supuesto se convirtió en la Condesa de Lovelace, quizá hizo la primera programación por computadora de la historia y que a los 15 años ya había demostrado increíbles habilidades matemáticas, por lo que siempre estuvo en contacto con matemáticos brillantes. En 1842 ella encontró un «paper» escrito en francés por un ingeniero italiano sobre la máquina analítica de Babbage. De allí se puso en contacto con Babbage y éste la animó a escribir un programa de demostración: un programa que calcula una serie matemática. Un impresor sueco, Pehr George Scheutz, consiguió en 1854 construir una máquina diferencial que presente en Londres. Scheutz llevó a la práctica un modelo de la Máquina de diferencias de Babbage que funcionó con bastante éxito en la realización de tablas.

En el mismo año, es que George Boole, matemático inglés, desarrolló la teoría del álgebra de Boole que permitió a sus sucesores la representación de circuitos de conmutación y el desarrollo de la llamada Teoría de los circuitos lógicos.

En el año 1887, un joven inventor francés de 18 años de edad, León Boleé, construyó una máquina capaz de efectuar la multiplicación directa y no a través de sumas repetidas, conocida como "La Multiplicación Directa".

En 1890, en prevision del censo americano que se realizaría en ese año, el experto en estadística Herman Hollerith inventa un sistema para representar el nombre, la edad, el sexo, la dirección y otros datos esenciales de cada persona, bajo la forma de agujeros hechos en una

tarjeta de cartón y contados después eléctricamente, en 1895, Hollerith incluyó en su máquina la operación de sumar con el fin de utilizarla para la contabilidad de los Ferrocarriles Centrales de Nueva York. Después del gran éxito logrado por las Tarjetas Perforadas de Hollerith, es que viaja por Europa y América promoviendo su idea y funda en el año de 1896, su propia compañía llamada Tabulating Machine Company, la cual se fusionó con otras empresas, para más adelante construir la actual International Business Machine, Inc (IBM)

El suizo Otto Steiger, proyecta en el año 1892 la "millonaria" que es una máquina calculadora con multiplicación directa basada en el principio de Boole. La "millonaria" tuvo un gran éxito comercial, por lo que desde el año 1894 hasta 1935, es que fueron vendidas más de 4500 unidades¹⁸.

El americano William S Burroughs, hijo de un mecánico, inventa una máquina calculadora de multiplicación directa en 1899, volviéndose muy popular en todo el mundo y que fue conocida como "Calculadora de Burroughs"

Es a finales de ese siglo, que un español residente en los Estados Unidos, Ramón Vereá, construye una máquina, similar a la de Boole, que realizaba la multiplicación de forma directa. A principios del siglo XX, en el año de 1900, el enorme progreso de la técnica permite llevar a cabo, en gran escala los proyectos que se habían acumulado en los siglos anteriores, formando un considerable patrimonio de ideas.

En 1904 el inglés Fleming inventó la válvula de vacío, que se utilizó como elemento de control y para conformar dispositivos biestables.

En 1910, James Power diseñó nuevas páginas censadoras siguiendo la idea de Hollerith, que desde el año 1900 y hasta 1940, es que tanto la de Power como la de Hollerith, son modificadas y perfeccionadas.

1ª y 2ª GUERRA MUNDIAL

1ª GUERRA MUNDIAL

A principios del siglo XX, con mayor exactitud en los primeros diez años, las máquinas del registro unitario tuvieron mucho éxito en Inglaterra y Alemania, desarrollándose también en otros países de Europa y es a finales de 1913 que cerca de 150 máquinas estaban instaladas en Europa por cuenta de organismos públicos, empresas industriales y organizaciones comerciales.

En 1914 fue que Leonardo Torres Quevedo, el segundo español que introdujo sus estudios y trabajos en la historia de las máquinas automáticas, construye una máquina que simulaba determinados movimientos de las piezas de ajedrez y en el mismo año se lleva a cabo la primera instalación de máquinas de registro unitario en Italia, en 1921 a Brasil le corresponde instalar los primeros centros de registro unitario en América Latina, en 1925 se instalan los primeros centro de Argentina, de 1927 a 1929 México instala su primer centro, en 1930 es que Perú instala su primer centro y en el mismo año en Italia fue que diversos centros fueron instalados para grupos de gobierno, en 1940 ya se contaba con 60 instalaciones, aumentando rápidamente a 80 en 1948 y 139 en 1950.

Desde el año de 1927, las tarjetas fueron fabricadas en Argentina, en México en 1928 y en Brasil en 1935, los demás países no las fabricaban, por lo cual, las tenían que importar. La tarjeta perforada creada por Hollerith en 1890, para contener la información y manteniendo la dimensión del billete de un dólar, casi duplica la capacidad en el año 1928.

En 1934 se instalan en América Latina, Brasil y México, las primeras máquinas alfabéticas y en 1936, Alan M. Turing, matemático inglés, desarrolló una teoría de una máquina capaz de resolver todo tipo de problemas, llegando a la construcción teórica de las máquinas de Turing.

En el mismo año, a la edad de 26 años, el alemán Konrad Zuse, construye con medios simples y rudimentarios un calculador electromecánico y lo llama Z1, al que le siguieron los modelos perfeccionados que fueron, el Z2, Z3 y Z4.¹⁹

En un trabajo conjunto de la compañía IBM y la Universidad de Harvard, se inicia en 1937 la construcción de una calculadora electromecánica, con un propósito común. La idea del diseño fue de Howard H. Aiken, quien estuvo encargado de la construcción de la máquina y fue hasta el año de 1943 que se terminó con la construcción de esta costosa e impresionante pieza de ingeniería.

*"En 1938, Claude D. Shannon comenzó en Alemania a aplicar la teoría del álgebra de Boole en la representación de circuitos lógicos y realizó diversos estudios sobre la Teoría de la información"*²⁰

Es, en este mismo año que se instalan centros de registro en Colombia, Uruguay y Venezuela, en 1941 en Panamá, en 1942 Bolivia, en 1944 Costa Rica y Paraguay, en 1945 el Salvador, en 1946 México abre sucursales en Guadalajara y Monterrey, en 1949 Honduras y por último Nicaragua, en 1954.²¹

2A. GUERRA MUNDIAL Y 1A. GENERACIÓN DE COMPUTADORAS (TUBOS DE VACÍO (VÁLVULAS)) 1940-1952

Aunque el inicio de la Segunda Guerra Mundial, marca cambios significativos en el desarrollo y creación de computadoras, también es importante destacar, que hay autores que marcan el inicio de la 1a generación de computadoras, a partir del año 1940.

"El desarrollo de las computadoras suele dividirse en generaciones. El criterio para determinar cuándo se da el cambio de una generación a otra no está claramente definido, pero resulta aparente que deben cumplirse al menos dos requisitos estructurales"

Criterios para la división en generaciones

- a) forma en que están construidas: que haya tenido cambios sustanciales;
- b) forma en que el ser humano se comunica con ellas: que haya experimentado progresos importantes.²²

Para comprender con mayor sencillez esta descripción, se puede tomar en cuenta lo siguiente:

*"Al analizar la historia del computador, suele hablarse de diferentes generaciones de computadores. Piense en su propia familia, usted representa una generación, su madre, otra, y su abuela, una tercera, cada una nace de la anterior. Esto es similar a lo que se quiere decir cuando se habla de las generaciones de computadores. Cada nuevo avance computacional se origina en la tecnología empleada en la construcción de los computadores anteriores. Por eso se usa la palabra generaciones para hablar de la historia de los computadores"*²³

De acuerdo a lo anterior, explicar con precisión los cambios de generaciones en las computadoras es un poco difícil, ya que en ocasiones resultan contradictorios los planteamientos de los diferentes autores involucrados en la recopilación histórica.

¹⁹ Véase el capítulo sobre informática en la obra de Konrad Zuse, aunque el tema de la ingeniería electrónica de Konrad Zuse acerca la construcción de sus máquinas, en 1934 a los 20 años de edad. En 1938 terminaba el calculador Z1 y en su momento por ser el más sofisticado de la época, el más avanzado y complejo sistema. "NURK LOBMEYER. Revisión de la teoría y el desarrollo de la programación. Fundamentos de la programación. México: 1991. 224 p. Pág. 16.

²⁰ Véase el capítulo sobre informática en la obra de Claude Shannon. "Claude Shannon. 1938. 214 p. Pág. 14.

²¹ Véase el capítulo sobre informática en el libro del país y sobre electrónica. México: 1940. Pág. 42.

²² Véase el capítulo sobre informática en el libro de la historia de la computación. David y sus hijos. México: 1990. Pág. 10.

²³ Véase el capítulo sobre informática en la obra de Konrad Zuse, aunque el tema de la ingeniería electrónica de Konrad Zuse acerca la construcción de sus máquinas, en 1934 a los 20 años de edad.

La información que se tiene acerca de la 1a generación de computadoras, es considerada a partir del año 1940 a 1952²⁴ aproximadamente, aunque hay autores que describen su inicio a partir del año 1950²⁵, ésta generación fue caracterizada por computadoras basándose en válvulas electrónicas de vacío y cuyo uso fundamental fue la realización de aplicaciones en los campos científico y militar, las cuales utilizaban como lenguaje de programación el lenguaje máquina (lenguaje binario) y como únicas memorias para conservar las tarjetas perforadas y las líneas de demora de mercurio. Según las características de esta generación, la computadora sobresaliente fue el modelo 650 de IBM.

*"Inglaterra y Estados Unidos participaron entre 1940 y 1950, en una de las más interesantes competencias de los tiempos modernos. Después de 1950, Estados Unidos se convirtió en el país más importante en la producción de las computadoras y software. La participación de Alemania sobresalió al principio de la década de los cuarenta, pero su derrota en la Segunda Guerra Mundial retrasó considerablemente su desarrollo en materia de computación."*²⁶

*"Entre 1940 y 1950 la investigación tecnológica se concentró en la construcción de la máquina, a partir de 1951, la producción de software tomó un impulso propio y se convirtió en una actividad vigorosa y con bases firmes."*²⁷

La primera computadora digital totalmente electrónica fue construida en 1940 por el físico John V. Atanasoff, un profesor asociado de la Iowa State University, habiendo nacido la idea de diseñarla en 1933, con la ayuda de un estudiante de licenciatura llamado Clifford E. Berry. El interés principal era encontrar un método eficaz de resolver sistemas de ecuaciones lineales. Esta máquina llamada la ABC, tomado el nombre de las iniciales de su autor y su colaborador (Atanasoff Berry Computer), fue construida utilizando válvulas electrónicas y tuvo una influencia en John Mauchly, que fue el diseñador de la ENIAC²⁸, la primera computadora digital de gran escala.

Cuando comenzó la implementación de los bulbos triodos, su funcionamiento fue muy inestable, ya que su período de vida era muy corto, sin embargo, durante la Segunda Guerra Mundial, se perfeccionó y ya para 1942 se contaba con bulbos que duraban hasta 10,000 horas en funcionamiento estable.

Von Neumann, proyecta desde 1943, en el Instituto de Estudios Avanzados en la Universidad de Princeton en los Estados Unidos, lo que hoy es universalmente reconocido como el verdadero prototipo de los modernos procesadores electrónicos, esta nueva máquina llamada EDVAC²⁹ fue basada en el concepto de programa memorizado, diseñada de acuerdo a los principios e ideas de Von Neumann. En esta computadora se guardaban y ejecutaban los programas desde la misma memoria del computador, facilitando en gran manera el desarrollo de los mismos. De esta manera un programa podía manipular otro programa como si se tratase de datos.

Con el fin de descifrar las claves utilizadas por el ejército alemán, es en el mismo año que Inglaterra inicia un proyecto de alto secreto militar para construir una máquina criptográfica de alta velocidad, a la que se le llamó COLOSSUS. Este proyecto le fue asignado a un selecto grupo de científicos bajo el mando del matemático Max Newman. Entre los hombres de ciencia que aportaron sus conocimientos al proyecto estaban los ingenieros T. H. Flowers y A. W. Coombs, así como los matemáticos I. J. Good y D. Michie. Al grupo se integró también Alan Turing, uno de los matemáticos que, de manera más importante, ha contribuido al desarrollo del software. Pasaron más de 100 años para que se hiciera algún avance significativo en el diseño de computadoras y fue en 1944, después de 7 años de estudios, el profesor Howard H. Aiken,

²⁴ Véase: LATA, 1958A + El mundo de la electrónica. Tomo 4. México: Ed. I. 1993. 39-50. Pág. 18.

²⁵ Véase: MORALES, 1994. El mundo de la electrónica. Tomo 4. México: Ed. I. 1993. 39-50. Pág. 18.

²⁶ GONZALEZ, 1994. El mundo de la electrónica. Tomo 4. México: Ed. I. 1993. 39-50. Pág. 18.

²⁷ Véase: MORALES, 1994. El mundo de la electrónica. Tomo 4. México: Ed. I. 1993. 39-50. Pág. 18.

²⁸ Véase: MORALES, 1994. El mundo de la electrónica. Tomo 4. México: Ed. I. 1993. 39-50. Pág. 18.

²⁹ Véase: MORALES, 1994. El mundo de la electrónica. Tomo 4. México: Ed. I. 1993. 39-50. Pág. 18.

de la Universidad de Harvard, en los Estados Unidos, en colaboración con IBM desarrolla el calculador automático universal, en el que se aplican parte de las intuiciones de Charles Babbage, trabajo que él no conocía, pero cuando lo hizo, quedó muy sorprendido de cómo habían sido resueltos los problemas técnicos del cómputo en una forma tan similar a como él lo hizo, pero 100 años antes y la idea de las tarjetas perforadas del telar Jacquard, este calculador fue conocido como el MARK I,

"el calculador (Automatic Sequence Controlled Calculator) está guiado en su funcionamiento por una serie de instrucciones representadas por agujeros sobre una cinta de papel y fue llamado familiarmente "Bessie" ²⁰

lamentablemente apenas la Mark I estuvo lista ya era obsoleta le tomaba seis segundos hacer una multiplicación y 12 segundos hacer una división. Solamente era unas cinco veces más rápida que una persona con una calculadora mecánica

Es durante la Segunda Guerra Mundial, que un joven estudiante de ingeniería civil de la Universidad Tecnológica de Berlín construyó la primera calculadora mecánica con sistema binario, sin embargo, la mayor parte de su obra quedó destruida durante un bombardeo del ejército aliado a la ciudad de Berlín en abril de 1945.

Poco tiempo después que se terminó la Mark I, en 1944, la Universidad de Pennsylvania propone al Ejército de los Estados Unidos la realización de una máquina capaz de resolver, a alta velocidad, los problemas balísticos de la artillería

J. Presper Eckert, John W. Mauchly y Herman H. Goldstine, construyen una computadora electrónica de propósito general llamada ENIAC que funcionaba con los mismos principios de la Mark I, pero no usaba dispositivos electromecánicos, sino válvulas de vacío. Esto la hacía mucho más rápida unas 500 veces más que la mejor computadora electromecánica, que empieza a funcionar en febrero de 1946 con el nombre de ENIAC y es empleado para ejecutar, además de los cálculos balísticos para los dispositivos de tiro, otros trabajos científicos

La finalidad de la creación de la ENIAC era

"La solución numérica de dos ecuaciones diferenciales para cada juego de condiciones iniciales en el disparo de la artillería (velocidad de salida del proyectil y ángulo de tiro) para cada tipo de obús" Una persona preparada podía, usando una calculadora de escritorio, resolver el problema en una 20 horas de trabajo continuo. Utilizando un analizador diferencial, el tiempo se reducía a 15 minutos con precisión limitada, debido a que el analizador era analógico. Cuando terminaba, la ENIAC "Realizaba todas las operaciones numéricas con al menos 10 dígitos de precisión en un tiempo record de 30 segundos. El tiempo de vuelo de una ojiva era del orden de 50 segundos, por lo que la ENIAC hacía los cálculos más aprisa que el tiempo real". La frecuencia del "reloj" maestro de la ENIAC se había fijado en 100 kilohertz, la mayor que entonces garantizaba un funcionamiento estable y seguro, ahora cualquier computadora personal instalada en nuestra casa, opera fácilmente a 100 megahertz o más, esto es cuando menos mil veces más aprisa!"²¹

La ENIAC fue el Primer Calculador en la historia, emplea 18,000 bulbos electrónicos, 70,000 resistores, 10,000 capacitores, 1,500 relevadores, éstos últimos, elementos electromecánicos para perforar las tarjetas y todas las fuentes y demás circuitos auxiliares y de protección, "pesa más de treinta toneladas y ocupa una superficie de 180 metros cuadrados"²²

²⁰ "THE HISTORY OF COMPUTING: THE ENIAC AND THE MARK I" by Howard A. Bell, pp. 11-12

²¹ "THE HISTORY OF COMPUTING: THE ENIAC AND THE MARK I" by Howard A. Bell, pp. 11-12

²² "THE HISTORY OF COMPUTING: THE ENIAC AND THE MARK I" by Howard A. Bell, pp. 11-12

una máquina completa y totalmente acabada, sino un modelo o prototipo de la idea general, que sin embargo fue capaz de funcionar y el 21 de junio de 1948 corrió un programa de factorización. La computadora completa se concluyó un año después y recibió el nombre de MADM³⁷, que fue la primera computadora con registros índice. Como anteriormente se mencionó, la Mark I era una computadora electromecánica y tanto la ENIAC como la EDVAC eran computadoras hechas con válvulas de vacío. Pero en 1948 ocurrió un evento significativo en el desarrollo de la electrónica: la invención del transistor. En efecto, ese año tres científicos que trabajaban en los laboratorios Bell, William Shockley, John Bardeen y Walter Brattain, desarrollaron la teoría del transistor, y fabricaron el primer prototipo funcional: un bloquecito (gigantesco para los estándares actuales) de semiconductores que medía un poco más de media pulgada

"... el transistor es un dispositivo electrónico formado por un cristal de silicio o de germanio, al cual se han introducido átomos de diferentes materiales"³⁸

En el año 1951, la computadora Whirlwind, que fue la primera computadora que trabajó en tiempo real (procesamiento inmediato), fue utilizada por la Fuerza Aérea de Estados Unidos, para controlar las operaciones del sistema SAGE (Semi Automatic Ground Environment). En el mismo año es que se termina una computadora creada para apoyar un proyecto de desarrollo de la bomba atómica, siendo ordenada por el gobierno inglés. Este proyecto nace a partir del gran éxito alcanzado por la Manchester Mark I y el contrato fue asignado a la empresa Ferranti Ltd, que posteriormente decide construir otras para su venta. En marzo del mismo año, que la empresa de Eckert y Mauchly prospera en los negocios y deciden fabricar una computadora y entrar al mercado con su producto. Construyeron la UNIVAC³⁹, que fue la primera computadora producida para venderse a escala comercial en Estados Unidos, con un equipo de asesores de excelente calidad entre ellos Aiken, Stibitz y Von Neumann. Es también 1951, que fue instalado el primer procesador construido en serie y, contra los pronósticos originales, se fueron volviendo muy populares, gracias a la introducción de nuevas técnicas, nuevas unidades y nuevos métodos de programación.

2A. GENERACION DE COMPUTADORAS (TRANSISTORES) 1952-1964

El inicio de la 2ª generación de computadoras, es considerada del año 1952 a 1964⁴⁰, en que los tubos de vacío son sustituidos por transistores en los circuitos aritméticos y lógicos de las unidades centrales. En esta generación es que las máquinas ganaron potencia y fiabilidad, perdiendo tamaño y consumo, lo que las hacía mucho más prácticas. Los campos de aplicación en esta época fueron además del científico y militar, el administrativo y de gestión. Comenzaron a utilizarse lenguajes de programación evolucionados, como son el ensamblador y algunos de los denominados de alto nivel (COBOL, ALGOL y FORTRAN). Así mismo empezó a utilizarse como memoria los núcleos de ferrita, que es óxido de hierro natural hidratado, de color pardo⁴¹, la cinta magnética y los tambores magnéticos. Esta segunda generación, también puede caracterizarse por los siguientes aspectos:

- a) estaban constituidas con circuitos de transistores;
- b) se programaban en nuevos lenguajes llamados de "alto nivel" y
- c) son de tamaño más reducido, y de costo menor que las anteriores⁴²;

³⁷ *Machine for Automatic Digital Machine*.

³⁸ *The Mark II: The Second Generation of the Harvard Mark II Computer* (MIT Press, 1990), p. 11.

³⁹ *See* *ibid.*, p. 11.

⁴⁰ *El inicio de la 2ª generación de computadoras* (McGraw-Hill, 1999), p. 11.

⁴¹ *See* *ibid.*, p. 11.

⁴² *El inicio de la 2ª generación de computadoras* (McGraw-Hill, 1999), p. 11.

se presencia una evolución gradual de las características de construcción de los procesadores, los cuales aumentan su velocidad interna de trabajo en aproximadamente 10 veces, se vuelven más completos con los perfeccionamientos de las unidades auxiliares y periféricas, volviéndose así más seguros y económicos. Ejemplo de esta nueva dirección son las Series IBM 7000 e IBM 1400, proyectadas respectivamente para las aplicaciones científicas y comerciales. El computador producido por Von Neumann, conocido como "la máquina de Von Neumann", comienza a funcionar en 1952 en la Universidad de Princeton y es de esta manera que inspira la presentación de todas las máquinas sucesivas.

Poco tiempo después de creado el transistor comenzaron a comercializarlo, y una de las primeras empresas en comprarlo fue IBM, que poco tiempo después quebró y otras empresas compraron la patente y se pusieron a hacer transistores también. Una de ellas, presidida por Akio Morita, fue una de las pioneras en la miniaturización de los transistores. Sony, Shockley, Bardeen y Brattain, recibieron el premio Nobel de Física en 1956 por la invención del transistor. Shockley también fue uno de los pioneros en el desarrollo de las fibras ópticas.

El transistor es un elemento de conmutación mucho más eficiente, pequeño y rápido que las válvulas de vacío. De un sólo golpe, las computadoras con válvulas de vacío quedaron obsoletas (como ocurre actualmente, eso no ha cambiado). Las computadoras pasaron de tener el tamaño de edificios al tamaño de oficinas.

Basándose en el transistor, se construyeron circuitos capaces de realizar funciones lógicas, con lo que surgieron las puertas lógicas y sus circuitos derivados.

Años después, comenzó la miniaturización con la construcción de los circuitos integrados, que consistían en tratamientos físico-químicos sobre una película de silicio, permiten configurar diferentes circuitos de puertas lógicas. Con este elemento empezó la ciencia del diseño lógico de circuitos a baja escala de integración SSI (Short Scale Integration) que permitía introducir en cada circuito alrededor de 10 puertas lógicas.

Apareció la integración a media escala MSI (Medium Scale Integration) en la que se integraban en una sola pastilla de circuito integrado entre 100 y 1,000 puertas lógicas.

Años después, se consiguió introducir en un mismo circuito entre 1,000 y 10,000 puertas con lo que se pasó a la integración a gran escala LSI (Long Scale Integration).

Cuando se superaron las 10,000 puertas por circuito se pasó a la muy gran escala de integración VLSI (Very Long Scale Integration).

El 7 de abril de 1953, IBM produce la primera computadora, para aplicaciones de tipo científico y para su venta en escala comercial, esta computadora fue llamada IBM 701, que recibió un fuerte impulso por parte del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, ya que necesitaba una computadora rápida y eficiente para resolver los problemas de proceso de información que se presentaron en la guerra de Corea.

En septiembre del mismo año, fue creado el modelo IBM 702, que fue creada con el fin de venderse a empresas comerciales y sus características eran semejantes al modelo 701.

En noviembre del mismo año, sin tener mucha confianza en su éxito, IBM lanza al mercado una computadora, la IBM 650, que fue la primera computadora de tamaño mediano, para aplicaciones de tipo científico. La ventaja principal de esta computadora era la velocidad de procesamiento, pero tenía el inconveniente de que la entrada y salida de datos era exclusivamente en base a tarjetas perforadas.

Es en este año que ya se encontraban instalados en todo el mundo aproximadamente 100 unidades de procesadores.

"Cerca de 1955, en los procesadores más modernos, la memoria de tambor es sustituida por millones de núcleos de ferita, los cuales permiten registrar en poco espacio un número mucho mayor de datos y leerlos miles de veces más rápido".⁴¹

y las posibilidades prácticas de los procesadores fueron ampliadas notablemente con el uso de memorias auxiliares externas.

En 1955, solamente con los procesadores instalados en los Estados Unidos, se hubieran podido realizar 25,000 sumas en un segundo, lo que hoy en día sería posible realizar con un sólo procesador de tamaño mediano

El 6 de mayo del mismo año, IBM anunció la aparición de la tecnología RAMAC 350, un nuevo dispositivo de almacenamiento, habiendo creado con esto sin darse cuenta el surgimiento de una nueva industria.

En 1956 son presentadas en el Sistema IBM-305 RAMAC la memoria de discos magnéticos, con un funcionamiento similar al de las sinfonías

Un grupo de expertos de IBM, en 1957, después de años de estudios, crean un lenguaje simbólico avanzado llamado FORTRAN⁴⁴.

En el mismo año,

*" la innovación de IBM fue llamada el canal de entrada/salida. A principio de los 60's IBM dio una plétora de proyectos experimentales de tiempo compartido "*⁴⁵

En 1958, México ya contaba con 2 procesadores instalados, un Sistema IBM-650 en la Universidad Nacional Autónoma de México y un Sistema IBM-632 en una institución comercial y solamente en los Estados Unidos se podían contar ya 2,500 procesadores en uso

*"En 1959, cerca de la refinería Texaco de Port Arthur, en los Estados Unidos, se instala por primera vez un procesador electrónico para el control automático de un proceso industrial"*⁴⁶

A partir de este año se inicia la etapa de producción de computadoras en gran escala, para facilitar su empleo, al inicio de los años 60, se desarrollaron diferentes lenguajes de programación de tipo simbólico, disminuyendo la posibilidad de errores y el tiempo necesario para programar el procesador para un trabajo

Con un nuevo elemento de impresión, usado por primera vez en la computadora STRETCH y en el sistema IBM de reservaciones de aerolíneas SABRE. Anunciada como la máquina de escribir eléctrica (Selectric) en 1961 pronto cambió el rostro de la industria de las máquinas de escribir

En esta generación, además del FORTRAN, es notable el éxito que encuentra el COBOL⁴⁷, que emplea palabras normalmente utilizadas en el curso de los negocios y se utiliza para aplicación de tipo comercial

Nacen las llamadas "unidades terminales", para el control de organizaciones articuladas y asegurar el intercambio continuo de información entre la central y la periferia. Se desarrollan empresas, industrias de las entidades de gobierno y es esto que origina un aumento de oficinas, plantas y depósitos periféricos

En 1962, el "Proyecto Mercurio", permite la llegada al espacio del primer astronauta norteamericano, da un impulso decisivo al desarrollo de los procesadores electrónicos y particularmente al proceso de datos a larga distancia

En esta segunda generación, en procesadores poderosos, ya se encontraba el sistema operativo que maneja y controla automáticamente, sin la intervención del operador, el funcionamiento de la máquina

⁴⁴ Traducido de "Computer Systems", p. 29.
⁴⁵ "Computer Systems", p. 29.
⁴⁶ "Computer Systems", p. 29.
⁴⁷ Traducido de "Computer Systems", p. 29.

desarrollada como investigación ni experimentación de una universidad, que pasan de tener un tamaño de oficinas a un tamaño de aparatos domésticos como lavadoras o refrigeradores, aunque antes de anunciar la familia de este sistema /360, ya había producido siete diferentes familias desde 1952 hasta 1962.

Este modelo IBM/360, equipado con núcleos de memoria mejorados, podría tener acceso a cualquier pieza de información de la memoria principal en menos de la mitad de un microsegundo

Al principio de los años 70, los procesadores ya son instrumentos de uso común en los institutos científicos, en las empresas de todas dimensiones, en la administración pública⁵³, nace también un nuevo dispositivo de impresión que fue originalmente patentado por un ingeniero de IBM como "la impresora de hongo", en 1946

*"En 1970, IBM introdujo un chip de 128 bits bipolar que fue usado en la primera memoria principal completamente monolítica de la industria. Introducida en el sistema 370/145 el chip medía menos de un octavo de pulgada cuadrada ."*⁵⁴

En el mismo año, permitiendo a los usuarios tener un acceso más sencillo a las computadoras, sin requerir de conocimientos técnicos, en cuanto a programación, el Dr. Edgar Codd de la empresa IBM, crea el concepto de base relacional de datos introducido.

Es también en 1970 que IBM introduce en el mercado el disco flexible o "floppy", que es parecido a un disco de fonógrafo, para cargar microprogramas en un controlador de discos

4A. GENERACIÓN DE COMPUTADORAS (LSI⁵⁵ Y VLSI⁵⁶) 1971-1981

El inicio de esta generación, es considerado a partir del año 1971 y hasta el año de 1981

En 1971 aparece el microprocesador que consiste en la integración de toda la UCP (Unidad Central de Procesamiento), de una computadora en un solo circuito integrado. La tecnología utilizada es la LSI, que permitió la fabricación de microcomputadoras y PC's (Personal Computers), así como las computadoras monopastilla. Se utilizó también el disquete (floppy disk) como unidad de almacenamiento, apareciendo gran cantidad de lenguajes de programación y las redes de transmisión de datos, llamada Teleinformática, para interconexión de computadoras

Una de las características de esta generación, fue la utilización de las "memorias electrónicas", que tenían una mayor fiabilidad y rapidez

La década de los 70 vio muchos computadores para aficionados. Todos eran muy pequeños. Algunos, como la Apple I era un kit para armar, las Sinclair ZX81, la Commodore 64 y la Apple II. Todas estaban basadas en microprocesadores de 8 bits. Todas tenían un mercado respetable, pero era la Apple la potencia dominante.

Pero el evento más revolucionario en el desarrollo de los computadores estaba aún por ocurrir. Alrededor del año 1971, una compañía, propiedad de Robert Noyce, Intel (muy reconocida en la actualidad, ya que muchos procesadores que se utilizan, llevan su nombre), desarrolló el microprocesador

La historia de como nació la compañía Intel, va más o menos así:

*"En 1971 apareció el microprocesador, en el que se consiguió implementar toda la UCP de una computadora en un solo elemento integrado"*⁵⁷

"Intel sola hacer máquinas microprogramadas (que no son más que un montón de flip flops y compuertas lógicas) por encargo, estos circuitos electrónicos son

⁵³ El primer ejemplo de esto es el IBM 360, que fue el primer sistema de computación de propósito general que se diseñó y fabricó en un solo tamaño de gabinete.

⁵⁴ IBM, "The System/370", IBM Corp., Armonk, NY, 1970, p. 10.

⁵⁵ LSI: Large Scale Integration.

⁵⁶ VLSI: Very Large Scale Integration.

⁵⁷ Intel, "The Intel 8080", Intel Corp., Santa Clara, CA, 1972, p. 1.

*"En 1978, IBM fue la primera en producir en masa y usar un chip RAM (Random Access Memory- Memoria de Acceso Aleatorio) que almacenaba más de 64,000 bits de datos"*⁶⁰

Marcando un ritmo acelerado, en cuanto a tecnología de computación se refería, en 1979, IBM introduce en el mercado la computadora modelo 4331, las grandes computadoras se hicieron más rápidas, con mayor capacidad de memoria y a un precio más accesible y en este mismo año, introduce la tecnología de Multicapas Cerámicas (MLC) en los procesadores 4300. En el mismo año, después de muchos años de trabajo, IBM introduce el primer juego de sistemas de procesamiento de información que los clientes japoneses pudieran emplear en su propio idioma.

*"...para fines de la década de los 70's usando procesos tales como la fotolitografía y el blindaje, los ingenieros de IBM habían desarrollado cabezas grabadoras en películas delgadas"*⁶¹

Uno de los microprocesadores más producido en el mundo es el que llevan los teclados de las computadoras personales, generalmente un miembro de la familia 8051, desarrollado por Intel en 1980 y fabricado por más de 40 compañías en diferentes partes del mundo.

5A. GENERACIÓN DE COMPUTADORAS (CHIPS DE CARBONO DE SILICIO) 1981- Esta 5a generación inicia aproximadamente en el año 1981 y no tiene fecha de término, donde sus características principales, anunciadas por los países productores de nuevas tecnologías son

- » Utilización de componentes a muy alta escala de integración, que era la tecnología conocida como VLSI,
- » Computadoras con inteligencia artificial
- » Utilización del lenguaje natural
- » Muy alta velocidad de proceso, etc.⁶²

La empresa IBM decide meterse en el mercado de las computadoras personales y en agosto de 1981, desarrollaron una computadora IBM-PC, basada en una descendiente directa del 8080 de Intel, el 8088. El número 8088 es escogido porque era un microprocesador de 16 bits disfrazado como si fuera uno de 8 bits y por tanto podía usar los periféricos desarrollados para procesadores de 8 bits, y segundo era uno de los más baratos y con más soporte. Aquello fue impactante, todo el mundo quería una PC, generando un repentino crecimiento en la demanda, donde no solamente los aficionados se interesaron en su adquisición, sino también las compañías, universidades, el gobierno y por su accesibilidad y fácil utilización, también fueron adquiridas por particulares para ser utilizadas en el hogar, las acciones de IBM subieron en la bolsa, y hasta Apple les dio la bienvenida en varios anuncios comerciales, esto definió el estándar más usado en el mundo en computadores personales, cuyos efectos se sienten hoy día con mucho más ímpetu. Poco después apareció el IBM XT, luego el IBM AT, basado en el Intel 80286; luego los 386; los 486; los Pentium y ahora los Pentium Pro. IBM anunció la aparición de un chip experimental capaz de almacenar más de 288,000 bits de información en el año 1982.

En 1983, se anuncia la aparición de la computadora 5550, desarrollada por el laboratorio Fujisawa de IBM, en Japon, un sistema muy pequeño que utilizaba caracteres ideográficos

japoneses, chinos y coreanos y que actuaba como una computadora personal, con procesador de palabras o terminal de línea.

En el mismo año, la compañía IBM ya contaba con cerca de 125 compañías que generaban 12.5 millones de dólares en ventas en todo el mundo, surgiendo a partir de la aparición de la RAMAC 350, sin darse cuenta de la magnitud que en su momento había desencadenado en mayo de 1955.

En marzo de 1984, aparece uno de los productos más recientes en el mercado de las cintas magnéticas, el subsistema IBM 3480

En abril del mismo año, aparece la creación más reciente de la familia SAMOS, un chip de un megabyte (un millón), capaz de almacenar 1,048,576 bits de información en un espacio más pequeño que la uña de un bebé y es en el mismo año, que IBM anunció la aparición en el mercado de un chip de 37,000 circuitos

En abril de 1986, después de 40 años de haber entrado en operación las primeras computadoras electrónicas, IBM presenta el primer modelo portátil de computadora, la IBM-PC CONVERTIBLE, que era tan pequeña como un portafolio, permitiendo su fácil transportación, aparte de ser muy ligera y tener un gasto de energía tan económico que podía funcionar con pilas recargables y con la misma capacidad y funcionamiento que una computadora de gran tamaño

ÉPOCA ACTUAL

Para poder ver las repercusiones que ha tenido el surgimiento e implementación de las computadoras desde que aparecieron, es necesario hacer un recuento de lo asentado a lo largo de este capítulo

Hay una situación muy importante que creo conveniente retomar, que es la falta de acuerdo en el establecimiento de las fechas para definir el rango dentro del cual se hacen los cambios de generaciones, sin embargo, aun cuando el planteamiento de algunos autores varía, existe similitud entre ellos, lo cual me ha permitido hacer la delimitación

En la época actual los avances que se dan, cada día son más veloces, esto nos trae distintos conflictos y como ejemplo, cuando compramos un equipo o un programa de cómputo, podemos darnos cuenta de esto, en el momento que estamos instalando el equipo prácticamente está saliendo en el mercado el modelo o la versión siguiente lo cual deja obsoletos nuestros medios - más rápido de lo que podemos darnos cuenta -

Hoy en día han seguido apareciendo en el mercado nuevos productos y nuevas máquinas que han evolucionado el mercado del software y el hardware, sin embargo, sería interminable la lista para describir cada uno de ellos, día con día a ésta se va sumando una inmensa cantidad de información que ha marcado cambios significativos y que más adelante describiré brevemente, como son la utilización de Multimedia, Realidad Virtual e Internet

Entre las ventajas que podemos ver se encuentran la velocidad y facilidad en la ejecución de los programas, poder agregar nuevos periféricos (hardware) al equipo con una mayor rapidez y facilidad de utilización, tener una mejor calidad en multimedia tanto en despliegue y como en velocidad, así como una mayor velocidad en programas de búsqueda en Internet, mejor resolución y velocidad en programas que despliegan video y en los que se pueden hacer conexiones vía Internet con video, voz y texto, en tiempo real haciéndolas más eficientes y veloces

Uno de los surgimientos que se tiene previsto para los próximos 3 a 5 años es Internet II, que es la continuación de lo que ahora conocemos como Internet pero con un enfoque primordial a la educación superior, como herramienta de las instituciones educativas, con una mayor facilidad de acceso, brindando como opción en el proceso enseñanza-aprendizaje un cambio en la generación de redes universitarias, integrando medios, fomentando la interactividad para poder colaborar en tiempo real, soportando los objetivos educativos, la educación a distancia, el aprendizaje, beneficiando además de las instituciones universitarias, a las compañías de telecomunicaciones, entre otras

Ahora, no todo es color de rosa, todos estos avances tienen sus contras, en este momento, a principio del año 2000, hemos pasado uno de los problemas que afectaron seriamente a muchos usuarios que utilizan computadoras y que nos tuvo a la expectativa de que iba a suceder el día 1º del año 2000, el problema llamado "2YK" (two year kilo), "error del milenio" o "problema del 2000"

"El error 2YK no es otra cosa que la incapacidad de algunos sistemas computacionales de reconocer cualquier otra fecha que no corresponda a este siglo, porque el reloj interno de la máquina sólo posee los dos últimos dígitos de la fecha, y da por obvio que los dos primeros son el 1 y el 9. En consecuencia la máquina interpreta que después de 1999 viene 1900 y no el 2000 como debe ser. . . ¿Se imagina lo que significaría recibir una cuenta telefónica estratosférica porque el 1º de enero del 2000 se le ocurrió llamar por teléfono a un amigo o a un familiar para deseárle un feliz año nuevo? Esto ocurriría si la computadora que lleva la tanfación de la compañía telefónica, por presentar el "problema del 2000", interpretara que su adeudo es el equivalente al de todo el siglo XX"⁶³

Muchas computadoras personales enfrentaron un problema al llegar el año 2000. El problema es muy simple, los sistemas no toman en cuenta cuatro dígitos para el campo del año de las fechas. Cuando nacieron las computadoras personales (PC's), no poseían un reloj para la fecha y hora, en lugar de eso, el sistema operativo solicitaba al usuario la fecha y hora cuando la computadora terminaba el proceso de arranque. Para que la PC pudiese proporcionar las funciones de hora y fecha, se convertían los datos introducidos por el usuario a un número, el cual corresponde al tiempo transcurrido desde el 1 de enero de 1980 a las 00 00 horas. Este número es regularmente actualizado por un pulso de reloj interno mientras la computadora esté encendida.

Cuando un programa solicita la hora o fecha, simplemente solicita al sistema operativo que convierta este número al formato correcto de fecha/hora. El reloj que actualiza el número de la fecha es generalmente conocido como reloj de sistema. Casi todos los programas derivan su fecha de éste.

"Desde el lanzamiento de la IBM PC/AT, las PC's han sido equipadas con un reloj, el cual es conocido como reloj de tiempo real, RTC por sus siglas en inglés. Este reloj es alimentado por una batería interna la cual mantiene la fecha y la hora aun cuando el equipo esté apagado. Cuando éste es encendido, en lugar de solicitar la fecha y hora al usuario, el sistema operativo la solicita al RTC. Hoy en día el RTC actualiza regularmente localidades específicas en la RAM CMOS. Estas localidades son leídas por instrucciones dentro del BIOS las cuales van respondiendo a llamadas del sistema operativo."⁶⁴

"El problema afecta no solo a las computadoras, sino a muchos dispositivos que tienen un procesador inmerso o incrustado (embedded systems), aparatos que no asociamos con computadoras pero que si pueden fallar por un problema con la fecha. El impacto de la falla de uno de estos equipos puede ser menor, como el de videocassetteras, aparatos de teléfono y hornos de microondas, mediano, como el de un elevador o las puertas automáticas de un edificio, o mayor como hornos industriales, válvulas en ductos o máquinas de diálisis. Por ejemplo, un estudio realizado en el Reino Unido estima que entre 600 y 1500 pacientes que se encuentran en hospitales pueden morir por fallas ocasionadas por el cambio de año en los sistemas inmersos en equipos, esto suponiendo que se realice el mayor esfuerzo posible por corregirlas."⁶⁵

⁶³ El año 2000 como la fecha del fin del mundo para Eugene Morozoff para la Revista MIT Make. Año 11. Publicación Universal de octubre 1997 - 1998. Pág. 76.

⁶⁴ "El error del 2000: Problemas informáticos del Año 2000 y las Computadoras. Artículo 7. José María Antonio López. México. Dirección General de Informática del Comité Académico (CINAM) de la UNAM, en el sitio de Análisis del Comercio en México, disponible en: http://www.cinam.unam.mx/2000/2000_07a.htm. De Internet Tecnología. Publicado en mayo 1999, en el sitio de Análisis del Comercio en México, disponible en: http://www.cinam.unam.mx/2000/2000_07a.htm.

Pero en realidad quienes sufrieron con este problema fueron:

- » Empresas e Instituciones privadas y de gobierno.
- » Instancias financieras
- » Compañías afianzadoras y de seguros
- » Oficinas y plantas productivas
- » Escuelas y hospitales
- » Y en general todas aquellas organizaciones o empresas que posean equipo electrónico o de cómputo que trabaje a través de microprocesadores y relojes⁶⁶

El principal problema se presenta en el momento de ser creados los sistemas de cómputo, cuando hace más de 30 años, almacenar un carácter era bastante más costoso que en nuestros días, por lo que las soluciones de diseño basadas en el ahorro de espacio en disco eran tan populares como las basadas en algoritmos muy rápidos, aunque esto a menudo se reflejara en códigos altamente complejos y difíciles de mantener en los sistemas de información

"De ahí que se efectuara una consideración de diseño, planteando que en todos los casos los dos primeros dígitos del año serían "1" y "9". Esto permitió ahorrar espacio de almacenamiento al reducir el campo año de cuatro a dos dígitos, y el software desarrollado con ese principio o bien continúa en operación o sirvió de base para el diseño de software más reciente. Como vemos, el problema informático del año 2000 es totalmente un problema causado por el hombre"⁶⁷

Pero aquí no termina el problema, los años que terminan con doble cero no son bisiestos, sin embargo, existe una excepción ya que cada cuatro siglos el año terminado en doble cero sí es bisiesto. Dado que 2000 es múltiplo de 400, el año 2000 es bisiesto. Es aquí donde tuvimos también que estar alerta: después del 28 de febrero del año 2000, algunos sistemas de cómputo reportaron que la fecha es 29 de febrero, mientras que otros señalaron que es 1o de marzo, dependiendo de la forma como hayan sido programados.

Ahora, ya teniendo todos estos pros y contras, sólo nos queda a nosotros como usuarios o posibles usuarios definir como viviremos con todos estos cambios que día a día son mayores. Todo el recorrido histórico hecho a lo largo de este capítulo me permite y permite al lector la posibilidad de ubicarse en un contexto mucho más claro del desarrollo que se fue dando en cuanto a tecnología se refiere.

Con una intención mucho más ambiciosa, pretendo con este capítulo ligar la relación sujeto-objeto (planteada en el capítulo siguiente) al capítulo histórico de una manera muy sencilla, es decir, adentrándose un poco más en la manera en que los usuarios se han involucrado en el desarrollo de dichos avances, es un poco más probable comprender como es que el sujeto de hace ya varios siglos y el de hoy en día sigue con la idea clavada de descubrir y "relacionarse" con las nuevas tecnologías e incluso retando a las mismas a ser mucho mejores que la misma mente humana sin llegar todavía a dicho objetivo, de introducir las en el ámbito educativo por diversos medios de manera que nos permita como profesionistas involucrados en la educación buscar nuevas alternativas de uso e implementación sin que perdamos en ningún momento de vista las oportunidades que nos brinda pero siempre tomando en cuenta al maestro y la forma tradicional de aprender pero ayudado de las nuevas tecnologías.

⁶⁶ "Tratado de Informática del Año 2000" por el Departamento de junio 1999. Fue exhibido en el evento "X Aniversario del Cómputo en México" noviembre 1999.
⁶⁷ "Tratado de Informática del Año 2000" por el Departamento de junio 1999. Fue exhibido en el evento "X Aniversario del Cómputo en México" noviembre 1999.
⁶⁸ "Tratado de Informática del Año 2000" por el Departamento de junio 1999. Fue exhibido en el evento "X Aniversario del Cómputo en México" noviembre 1999.

CAPÍTULO II

LA RELACIÓN SUJETO-OBJETO EN LA UTILIZACIÓN DE LAS COMPUTADORAS

¿Cuántas cosas que llevamos a cabo a diario, las realizamos tan mecánicamente que ya no nos damos cuenta de lo que nos requiere este proceso? Un claro ejemplo de esto es la influencia de las computadoras en nuestra vida diaria. Analicemos a grandes rasgos que sucede. Llegamos, nos sentamos, prendemos y como autómatas comenzamos a trabajar. . pero ¿qué pasa por nuestras mentes al interactuar con estas máquinas que han venido a cambiar nuestras vidas?, ¿qué pasa en ese proceso de interacción que pareciera convertirse en un vicio o adicción? (yo me considero un ejemplo tangible de esto)

Y en este contexto, ¿qué es lo que se consideraría una adicción?

Una adicción se crea a partir de llenar un vacío, curar un miedo, etc , es decir, vendrá a presentarse como sustituto de un deseo, por lo tanto el sujeto con la computadora sustituirá su deseo convirtiéndola en un vicio o adicción.

La computadora pasará a ser un objeto transicional, es decir, un objeto que sustituye momentáneamente algo que falta, (llámese vacío, miedo, deseo, etc), donde el sujeto aparece como dominante. En este juego el sujeto puede aparentar, mentir o simplemente ser la "pantalla" de lo que no es, de lo que desea ser o de lo que en realidad es, siendo él dominante sobre el objeto podrá crear los escenarios necesarios para llenar esa falta. Para plasmar al menos un poco de esta loca idea que me surge en la cabeza en este capítulo abordaré principalmente 2 teorías, la Teoría de Piaget planteando el proceso de asimilación-acomodación del conocimiento en el sujeto y a partir de mi experiencia haré un análisis de lo que se llamará la relación sujeto (usuario)-objeto (computadora) y a través de la Teoría de la Gestalt, explicare la manera en la que se ve influenciado el sujeto por todos estos elementos que se ven involucrados en el uso de las computadoras y que sin darnos cuenta nos motivan a seguir, por llamarlo de alguna manera, esa parte subliminal de las computadoras, lo anterior sin dejar de lado otras Teorías involucradas en otros momentos.

LA TEORIA DE PIAGET⁶⁸

La Teoría de Piaget del desarrollo cognoscitivo es una teoría de etapas, que propone que todos los seres humanos pasamos por una serie ordenada y predecible de cambios. Dichas etapas se refieren al funcionamiento cognoscitivo.

A grandes rasgos, describiré las etapas del desarrollo cognoscitivo descritas por Piaget.

- ✓ **ETAPA SENSORIOMOTORA.** *Aprender a representar el mundo internamente.* Esta etapa dura desde el nacimiento, hasta entre los dieciocho y los veinticuatro meses. Durante esta etapa, los niños aprenden poco a poco que existe una relación entre sus acciones y el mundo externo, que pueden manipular los objetos y producir efectos.
- ✓ **ETAPA PREOPERACIONAL.** *El crecimiento de la actividad simbólica.* Durante esta etapa que dura hasta los siete años aproximadamente, los niños empiezan a demostrar el juego simbólico, por lo que representan actividades familiares, como fingir que comen o duermen, para esto, deben de ser capaces de representar mentalmente esas actividades y traducir en acciones abiertas dichas representaciones.

68. Piaget, J. (1977). *El desarrollo de la inteligencia en la infancia*. México: Siglo Veintiuno Editores. (1977). *El desarrollo de la inteligencia en la infancia*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Por lo tanto los símbolos son el resultado más directo del conocimiento del objeto. Las primeras formas simbólicas de los niños se dan en los gestos de imitación y en el juego de ficción, por esto, es relativamente fácil admitir que los niños construyen símbolos en el juego

*"El objeto de conocimiento es, por tanto, un fruto cognoscitivo que resulta de las acciones del niño, y que, en sus inicios, se reduce a "algo sobre lo que actuar" en la acción presente"*⁷³

*"El objeto de conocimiento independiente de la acción está psicológicamente presente para el niño (es decir, está re-presentado)"*⁷⁴

Uno de los aportes más importantes de Piaget se refiere a la fórmula



S = Sujeto, O = Objeto, ambos tienen una relación bilateral y se relacionan entre sí siendo interdependientes, conforman una unidad de construcción y constitución

En el caso específico de este trabajo, esta relación marca un punto relevante, la del usuario con la máquina, es decir, del sujeto y el objeto, me permite crear un enfoque visto desde la perspectiva que a diario vivimos miles de usuarios, una relación que favorece y crea la construcción de un conocimiento

Existen tres modos de conocer algo

*"... a través de la ejecución, a través de un grabado o imagen suya o a través de un significado simbólico, como en el lenguaje"*⁷⁵

El sujeto aprende de las experiencias previas. La adquisición de nuevos conocimientos permite al sujeto incorporarlos a aquellos con los que ya contaba, para de esta manera enriquecerlos, a esto es a lo que Piaget llama proceso de asimilación-acomodación, plantea la relación sujeto-objeto como una de las principales razones que le permiten al sujeto incorporar un nuevo conocimiento

*"Piaget se ha esforzado en repetidas ocasiones de justificar y fundamentar explícitamente su elección de la unidad de análisis. Uno de sus argumentos principales es que el esquema constituye una unidad indivisible, y que separar el elemento constituyente del mundo exterior (estímulo) y el elemento constituyente del sujeto (respuesta) impedirá dar cuenta de la relación indiscutible entre la relación del sujeto y el objeto sobre el que se lleva a cabo esta acción"*⁷⁶

*"En efecto, las acciones no se suceden al azar, se repiten y se aplican de manera parecida a las situaciones comparables. Dicho con mayor precisión, se producen exactamente si a los mismos intereses corresponden situaciones análogas, pero se diferencian o se combinan de una nueva forma si las necesidades o las situaciones cambian. Llamaremos «esquemas de acciones» a lo que, en una acción, se puede trasladar, generalizar o diferenciar de una situación a la siguiente, dicho de otra forma, a lo que tienen un común diversas repeticiones o aplicaciones de la misma acción (Piaget 1967, p. 93)"*⁷⁷

Se puede describir la relación sujeto-objeto a partir de los esquemas de referencia (llamado por Piaget esquema de pensamiento) que tiene el sujeto y que se encuentran en constante desequilibrio, el esquema de este proceso sería el siguiente

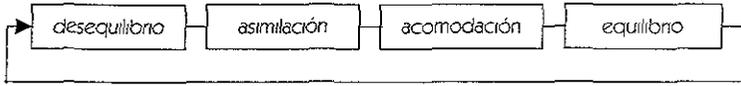
⁷³ Piaget, 1967, p. 93

⁷⁴ Piaget, 1967, p. 93

⁷⁵ Piaget, 1967, p. 93

⁷⁶ Piaget, 1967, p. 93

⁷⁷ Piaget, 1967, p. 93



Si se ejemplifica este ciclo con la llegada de un nuevo conocimiento, sería así: al llegar un conocimiento nuevo e intentar incorporarlo, los anteriores necesariamente se desequilibrarían, para integrarlo se pasaría por un proceso de asimilación para posteriormente acomodarlo y llegar a un equilibrio y así continuar repitiendo este ciclo a la llegada de un conocimiento nuevo. En un ejemplo de nuestra vida diaria sería visto como el proceso de digestión de un ser humano, un ser humano al ingerir un alimento, desequilibra el metabolismo, ese alimento pasa por un proceso de asimilación, se acomoda en él y finalmente llega el equilibrio, conformando un ciclo.

*"Así es cómo, fisiológicamente hablando, el organismo absorbe sustancias y las transforma en función de la suya. Ahora bien, psicológicamente hablando, ocurre exactamente lo mismo y quedan determinadas por la motricidad, la percepción o el juego de las acciones reales o virtuales (operaciones conceptuales, etc.)"*⁷⁸

Por lo tanto

*"... toda asimilación es una forma de reconocimiento, una forma de reconocer una reciprocidad o similitud ("asimilación") entre el organismo y el ambiente."*⁷⁹

"Podríamos decir que el punto principal de la teoría piagetiana es lo que él mismo llamó interaccionismo entre el sujeto y el objeto. Un sujeto se constituye como tal, dice Piaget, en la construcción de su o sus objeto(s). Y esta construcción se da a través de distintas funciones realizadas por el sujeto y muchas veces de manera inconsciente."

Funciones que se resumen en las tres A

*Asimilación*⁸⁰

*Acomodación*⁸¹

*Adaptación*⁸²

La asimilación es el factor de permanencia y de continuidad de las formas del organismo dependerá de las conductas anteriores, relacionada a los mismos objetos u otros análogos, la asimilación mental es la incorporación de los objetos de los esquemas de la conducta, no siendo otra cosa que el aprendizaje de las acciones susceptibles a ser repetidas activamente. La asimilación implica siempre un intercambio entre el organismo y el ambiente, una acción del organismo para provocar un cambio en el ambiente.

⁷⁸ CHEFFRER Guy. "El pensamiento de Piaget". Barcelona: 1978. Ediciones Península. 137 p. Pp. 87.

⁷⁹ FLURI HERR G. "El conocimiento como desafío. Un ensayo sobre Freud y Piaget". España: 1987. Anaya Editorial. 195 p. Pp. 40.

⁸⁰ El concepto más importante de la teoría del conocimiento de Piaget es la asimilación. Se trata de una función psicológica que se refiere a la forma en que el individuo incorpora a su estructura cognitiva nueva información proveniente del ambiente. Piaget dice que esta acción se refiere a la asimilación y que se da a través de distintas funciones realizadas por el sujeto y muchas veces de manera inconsciente. FLURI HERR G. "El conocimiento como desafío. Un ensayo sobre Freud y Piaget". España: 1987. Anaya Editorial. 195 p. Pp. 87.

⁸¹ La acomodación es una estructura psicológica funcional de la construcción o estructura que interviene en cada una de las etapas del desarrollo conductual, o temporario a la transición receptiva, se refiere a nuevas conductas, más informas que a las ya estructuradas. Piaget dice que se da a través de distintas funciones realizadas por el sujeto y muchas veces de manera inconsciente. FLURI HERR G. "El conocimiento como desafío. Un ensayo sobre Freud y Piaget". España: 1987. Anaya Editorial. 195 p. Pp. 87.

⁸² La adaptación es el conjunto de acciones que el sujeto realiza para ajustarse a su medio ambiente. Piaget dice que se da a través de distintas funciones realizadas por el sujeto y muchas veces de manera inconsciente. FLURI HERR G. "El conocimiento como desafío. Un ensayo sobre Freud y Piaget". España: 1987. Anaya Editorial. 195 p. Pp. 87.

⁸³ Piaget, J. "La psicología y la biología". En: "La psicología y la biología". Ediciones de la Universidad de Chile. 1975. Pp. 10-11.

*"Pero la asimilación y los esquemas de asimilación no son observables como tales, ni tenemos conciencia directa de ellos como objetos de introspección."*⁶³

Como enriquecimiento considero importante citar otra descripción sobre el proceso de asimilación-acomodación en el sujeto para que quede más clara la idea

*"Hay ocasiones en las que, lo que el sujeto asimila, está muy lejos de acomodarse a las estructuras existentes, y entonces, se produce una especie de corto circuito que avisa que ahí, hay algo que hacer (a eso se llama desequilibrio). Cuando este problema es resuelto a través de la reconstrucción de las estructuras, entonces, el equilibrio inicial se reestablece y se presenta la adaptación. Y en el caso contrario, no hay cambio ni de estructuras ni adaptación. Resolver el desequilibrio es avanzar en un camino que no tiene fin, y que es como una espiral ascendente. Cada vez comprende más, cada vez es más compleja."*⁶⁴

Un ejemplo tangible de este proceso se da en la ejecución de una tarea nueva para el sujeto, Lucía Cárdenas lo plantea de la siguiente manera

*"Hablando específicamente de la tesis, un egresado de licenciatura no comienza su proceso constituido en sujeto investigador. Es él quien crea el proceso (o al menos eso se pretendería) para constituirse en un sujeto específico en el camino. Lo mismo sucede con el objeto, que en este caso, es la tesis. No es un objeto ya determinado al que nada más falta darle forma o plantearle una firma, no es tampoco algo que se constituye sin cambio alguno en el sujeto que lo hace. La o el tesisista se constituye como un sujeto investigador en la elaboración de sus tesis, es decir, en la construcción de su objeto. Objeto que es su trabajo, una idea, una representación, un símbolo, un significante"*⁶⁵

En esta espiral ascendente que se plantea en la formación del conocimiento, puedo ejemplificar mi postura frente a la utilización de las computadoras, ese interaccionismo entre el sujeto y el objeto planteado por Piaget, tomando en cuenta el planteamiento que hace Lucía Cárdenas en la elaboración de la tesis, donde el sujeto se sitúa frente a un panorama no conocido, en cuanto a un todo por él. Con el avance de las nuevas tecnologías muchos usuarios pasamos por este camino comenzamos no sabiendo nada o sabiendo casi nada, (desequilibrio del que habla Piaget) poco a poco investigando o dejándose envolver por ese flujo de información, nos adentramos en la espiral del comprender más, volviéndose más compleja, sin embargo, también se presenta como un reto y una motivación a continuar, generando nuevos esquemas en el sujeto quedando claro el planteamiento de Piaget (asimilación-acomodación), donde aparece la posibilidad de aprender casi tan rápidamente como se van dando los avances tecnológicos, entrando nuevamente en la constante de la espiral. La cruda realidad es que no todo podía ser color de rosa, al sujeto se le esta convirtiendo en un buen manipulador de la información, más no se le esta formando y hasta dónde no estamos perdiendo de vista y desvirtuando la parte educativa en la utilización de nuevas tecnologías?, ¿que no la finalidad de la educación y más aun de la construcción del conocimiento es, la formación del sujeto? A fin de cuentas, se presentan los elementos necesarios para la construcción de conocimiento, aun cuando no en todos los casos sea de la mejor manera

Cabe, en este momento, hacer una observación de la cual casi nadie nos hemos dado cuenta, ¿cuantos términos "creados" en la actualidad, han pasado a formar parte de nuestro lenguaje cotidiano sin siquiera tener idea de lo que significa?

⁶³ Piaget, J. (1975). El desarrollo de la inteligencia. (1975). Barcelona: Labor.
⁶⁴ Piaget, J. (1975). El desarrollo de la inteligencia. (1975). Barcelona: Labor.
⁶⁵ Cárdenas, L. (1997). La construcción del conocimiento en la tesis. (1997). México: UNAM.

Se han creado una cantidad impresionante de "verbos", a partir de palabras de uso común en el lenguaje de las computadoras, ¿y acaso nos percatamos de ello?, por lo tanto queda fundamentado lo anterior sobre nuestro aprendizaje, que es "casi" tan rápidamente como van surgiendo los nuevos avances.

Por lo tanto con los elementos anteriores se puede decir que

*"El medio no contiene información, para que ésta exista se necesita algo más que un medio que el sujeto dirija su acción sobre los objetos presentes e ese medio y, de esa manera, éstos adquieran significado"*⁶⁶

En este contexto las imágenes presentadas al sujeto en la pantalla de la computadora vienen a representar su realidad o al menos eso se intenta. El sujeto al estar "inmerso" en este ambiente virtual tiende a desprenderse de la realidad que lo rodea físicamente, "moviéndose" momentáneamente a otro espacio.

El sujeto se adapta a una cierta forma de vida, asimilando los objetos que se encuentran a su alrededor, esta adaptación es caracterizada como un equilibrio entre las acciones del organismo sobre el medio y las acciones inversas, se puede definir la adaptación como un equilibrio entre la asimilación y la acomodación, lo que equivale, a un equilibrio de los intercambios entre el sujeto y los objetos.

En el desarrollo del conocimiento cualquier progreso provoca un desequilibrio del conocimiento, que a su vez, llevará a su compensación y a un progreso todavía mayor. El conocimiento no es observable directamente, en cambio la acción sí. Toda acción es una coordinación de la entrada de información del ambiente y de las capacidades del organismo que las organiza, esta coordinación es el conocimiento que subyace a la acción.

Otra de las cosas que no podemos dejar fuera y que forman parte de la estructuración del sujeto es el desarrollo cognitivo. Tal y como se plantea en la Teoría del conocimiento de Piaget, el desarrollo cognitivo del sujeto tiene que ver con una influencia exterior y es en aquí donde entra la influencia del medio externo en el sujeto para dar pie al análisis de cómo suceden esos cambios y de manera influyen en su desarrollo.

*" el desarrollo cognitivo en todas sus manifestaciones sucede tanto por la influencia desde el exterior como desde el interior del sujeto consiste en una concatenación del ser humano con los "amplificadores" transmitidos culturalmente de las capacidades motoras, sensoriales y reflexivas"*⁶⁷

*"El desarrollo cognitivo, sea divergente o uniforme, es inconcebible sin la participación de una cultura y su comunidad lingüística"*⁶⁸

Por lo tanto y tomando en cuenta estos agentes externos no podemos olvidar la influencia de la "conducta" del sujeto, que no es otra cosa que

*"Una "conducta" es, pues, un caso particular de intercambio entre el mundo exterior y el sujeto"*⁶⁹

Las experiencias previas nos permiten crear estructuras para afianzar los conocimientos e incorporarlos como parte del sujeto.

Toda estructura humana parte de un proceso creado por el sujeto, este proceso permitirá al sujeto pasar de una estructura simple a una más compleja que implicará una regresión constante, permitiendo la asimilación de un conocimiento.

⁶⁶ Véase: A. G. GILBERT, "El medio: Papel decisivo del sujeto", (1964) en: *Estudios de Psicología*, 23 (1): 30.

⁶⁷ Véase: Piaget, J. *El desarrollo de la inteligencia en la infancia*, (1955) Ed. Labor, (1967) p. 117.

⁶⁸ Véase: Piaget, J. *El desarrollo de la inteligencia en la infancia*, (1955) Ed. Labor, (1967) p. 117.

"... cuyas raíces son innatas y sus diferenciaciones adquiridas, se encuentran ciertos factores funcionales y ciertos elementos estructurales comunes. Los factores funcionales son la asimilación, o proceso según el cual una conducta se reproduce activamente y se integran nuevos objetos... y el acomodo de los esquemas de asimilación de la diversidad de los objetos. Los elementos estructurales son esencialmente ciertas relaciones de orden..., los encajonamientos... y las correspondencias..."⁹⁰

Una estructura queda claramente explicada en una construcción, es aquello que la sostiene, sin la estructura no hay construcción. De la misma manera, en el conocimiento, necesita de una estructura para poder consolidar el conocimiento, que depende de cada uno de los elementos que la conforman como son los elementos previos (las sensaciones e imágenes). Haciendo un poco de historia al respecto, se puede considerar que "la noción de estructura apareció en psicología desde principios de siglo, cuando la "psicología del pensamiento" de la escuela de Wurzburg se opuso (en el momento en que Binet lo hacía en Francia y Claparede en Suiza) al asociacionismo, que pretendía explicar todo por asociaciones mecánicas entre elementos previos (sensaciones e imágenes)."⁹¹

Las estructuras siempre se encontrarán en constante equilibrio, siempre el surgimiento de conocimientos en una nueva estructura dependerá de la anterior (sin antecedente no hay precedente)

"... al analizar las estructuras, se admite fácilmente que preceden todas de las precedentes, por el doble juego de las abstracciones reflexionantes que proporcionan todos los elementos, y de un equilibrio, fuente de la reversibilidad operativa. Se asiste entonces aquí, todavía paso a paso, a la construcción de estructuras auténticas, puesto que ya son "lógicas" y, sin embargo, nuevas en relación con las que preceden: las transformaciones constitutivas de la estructura resultan así transformaciones formatrices y sólo difieren de aquellas por su organización equilibrada, un nuevo conjunto de abstracciones reflexionantes conduce a construir nuevas operaciones sobre las precedentes, sin agregar nada nuevo más que una reorganización, pero esta vez capital..."⁹²

Las vivencias diarias no juegan más que una pequeña parte en la construcción de las estructuras cognitivas, estas estructuras no se encuentran en la conciencia del sujeto sino en su comportamiento operatorio

Alguna vez nos hemos puesto a pensar, ¿hasta donde una computadora y en qué momento, pasa a convertirse en otro sujeto?

Con base en lo anterior se puede observar una perspectiva diferente de la manera en que hemos visto la relación del sujeto con el objeto en la aplicación de las computadoras, perspectiva muy interesante en esta interacción:

Por ejemplo

El sujeto "alimenta" a la máquina para operar - el sujeto cuenta con sistemas para operar, por lo tanto hay algo que también "alimenta" al sujeto

- Ambos tienen una información dada por un externo, es decir, la información de la máquina es dada por el sujeto y al sujeto le es dada por el medio en que se desenvuelve, por lo tanto ambos funcionan a partir de otro

En esta relación paralela es lógico que exista un amalgamamiento sujeto-objeto, creandose por tanto una necesidad, convirtiéndose en un objeto de conocimiento visto desde el sujeto con un otro semejante, a partir de las comparaciones anteriores

⁹⁰ Piaget, J. (1976). *El desarrollo de la inteligencia*. Barcelona: Labor.

⁹¹ Piaget, J. (1976). *El desarrollo de la inteligencia*. Barcelona: Labor.

⁹² Piaget, J. (1976). *El desarrollo de la inteligencia*. Barcelona: Labor.

Para la adquisición e integración de los conocimientos, la inteligencia se muestra como una estructuración que imprime formas a los intercambios entre el o los sujetos y los objetos circundantes, ya sea cercanos o lejanos

La inteligencia no es más que .

“ lo que nos permite adaptarnos a esas situaciones nuevas ”⁹³

“El cognoscitivismo define la inteligencia como la capacidad de responder en situaciones actuales y sobre una base de una anticipación a las posibles consecuencias.

Consiste también en varias cantidades y cualidades de insight, diferenciaciones, generalizaciones y estructuraciones del espacio vital de una persona ”⁹⁴

TEORÍA DE LA GESTALT

La Teoría de la Gestalt conocida también como Teoría de la forma, Teoría del color y la forma, Psicología del color, Teoría de la figura y la forma, se encuentra conformada de diferentes elementos. A continuación haré una breve reseña histórica del surgimiento y posteriormente explicaré de que se trata

SURGIMIENTO

Ésta surge en Alemania en el año de 1910 Max Wertheimer⁹⁵ comienza a cuestionarse la naturaleza de la percepción. Las explicaciones convencionales de la psicología, basadas en un supuesto mosaico de sensaciones combinadas o asociadas, no justifican el dato psicológico tal como se da inmediatamente, dejaban a un lado la totalidad y fluidez de la experiencia perceptual. Los psicólogos ortodoxos se dejaban absorber por la cotidianidad del fenómeno, dándolo por algo que no necesitaba ser sometido a juicio.

En sus experimentos contó con dos ayudantes, Wolfgang Kohler⁹⁶ y Kurt Koffka⁹⁷. Se dedicaron a hacer experimentos con kinescopios sencillos y descubrieron lo que dieron en llamar

⁹³ DEWEY, Juan. *Creer y Pensar. La construcción del conocimiento en la escuela*. Barcelona: Ed. La, 1989. (Cuadernos de Pedagogía 11) P.p. 103

⁹⁴ <http://www.ucl.ac.uk/~c1buztas/apr/que/pspre/gestalt.html>

⁹⁵ Max Wertheimer (15 de Abril de 1880 - 12 de Octubre de 1943. New Rochelle, New York, EE.UU.) Psicólogo de origen checo, uno de los fundadores, junto con Kurt Koffka y Wolfgang Kohler, de la psicología Gestalt, escuela que intenta explicar los fenómenos psicológicos como formas entéricas estructuradas. En lugar de analizar sus componentes como unidades separadas en la práctica. Durante su juventud estudió violin, compuso música sinfónica y dirigió coros y orquesta que en la música estaba su futuro. En 1900 inicia la carrera de leyes en la Charles University de Praga, pero un año después pasó a estudiar psicología en la Friedrich Wilhelm University de Berlín bajo el título de Carl Stumpf famoso por sus notables aportes a la psicología de la música. Recibió su doctorado en 1904 en la Universidad de Wurzburg al doctorar un doctorado en mentes para el estudio objetivo de declaraciones, desplegando en su tesis de asociación de palabras durante su disertación. Llevó a cabo investigaciones en varios laboratorios de Praga, Berlín y Viena interesándose particularmente en la percepción de palabras ambiguas y complejas. A partir de estas observaciones desarrolló un conjunto de ideas que conformaron la base de la psicología Gestalt. Durante un viaje en tren en 1910, Wertheimer quedó intrigado por los cuestionar relativos a la percepción del movimiento y con una parada en Frankfurt compró un embudo copio de juguete para experimentar. Descubrió que iluminando dos líneas curvas con un intervalo de tiempo suficientemente breve se tenía la sensación de percibir una sola línea en movimiento. A este fenómeno lo bautizó como *frontrismo phi*. Criticó el sistema educacional de la época basado en la lógica tradicional y el asociacionismo planteando que las tareas de resolución de problemas que implicaban reorganización y aprendizaje no eran estudiadas por la lógica, pero eran procesos esenciales del pensamiento humano. A esto se debe añadir el concepto de Piaget (1936) que plantea que cuando las sensaciones se organizan para constituir formas se sigue un principio de economía que persigue el menor gasto de energía del sistema cognitivo. Para Wertheimer la verdad estaba determinada por la estructura total de la experiencia más que por sensaciones o por explicaciones empíricas.

A pesar de que el nacimiento de la Gestalt gira en torno a la percepción, su alcance pronto se extendió a otros, áreas de la psicología, enfatizando en el análisis dinámico y la relación de los elementos en su estructura total. Fue de la idea de que "el todo es mayor que la suma de sus partes". Vagó a lo largo del mundo antes de que los nazis tomaran el poder en 1933. Se retiró como profesor en la Nueva Escuela para Investigaciones Sociales de New York donde pasó los últimos años de su vida. En ese etapa su concepto al estudio de la ética social, su libro *Productive Thinking* se publicó postumamente en 1915. <http://www.groetzer.com/adm/gestalt.html#index>

⁹⁶ Wolfgang Kohler (21 de Enero de 1887 Tallin Estonia - 11 de Junio de 1967. Enfield New Hampshire, EE.UU.) Psicólogo alemán que fue una pieza clave en el desarrollo de la Gestalt psicología. Se doctoró en la Universidad de Berlín en 1909 con un trabajo sobre audición. En 1917 participó junto a Kohler en los experimentos sobre percepción que llevó a cabo Wertheimer y que terminaron en un nuevo movimiento psicológico conocido como Gestalt. Como director de la Academia Prusiana de Ciencias en Berlín, Max Cornelia (1911-1990) Kohler llevó a cabo que sus experimentos sobre la resolución de problemas en chimpancés, poniendo de manifiesto su capacidad para construir y usar herramientas simples. Sus hallazgos fueron publicados en *Die Intelligenzprüfungen an Menschenaffen* (1917. *The Intelligenzprüfungen*) obra en la cual el trabajo a una revisión radical de los paradigmas de las tareas de aprendizaje. Otra obra es el libro *Die psychischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand* (1920). *Physical Gestalt in Rest and Stationary State* que incluye una traducción y adaptación al inglés. En 1931 Kohler fue jefe del Instituto de Psicología y profesor de la Universidad de Berlín y publicó en ese año *Psychology in Berlin* en sus últimos años escribió el libro *How to Know Your Gestalt* como a lo EE.UU. en 1935. <http://www.groetzer.com/adm/gestalt.html#index>

⁹⁷ Kurt Koffka (18 de Mayo de 1876, Berlín Alemania - 17 de noviembre de 1941 en Washington DC, EE.UU.) Psicólogo alemán, cofundador de la Gestalt psicología, junto a Max Wertheimer y Wolfgang Kohler. Fue el fundador de la escuela de psicología experimental de la Universidad de Berlín y publicó en ese año *Psychology in Berlin* en sus últimos años escribió el libro *How to Know Your Gestalt* como a lo EE.UU. en 1935. <http://www.groetzer.com/adm/gestalt.html#index>

En la obra *Productive Thinking* de Wertheimer se plantea que la percepción es un proceso activo que implica la construcción de una estructura de relaciones entre los elementos que componen el todo. Este proceso es un proceso de organización de la información que se recibe del entorno y que se realiza a través de la experiencia y el aprendizaje.

"fenómeno phi"⁹⁸, o sea, ilusión de movimiento aparente. Entre los tres se dieron a la tarea de llamar la atención sobre la necesidad de revisar los paradigmas psicológicos existentes, concretamente la psicología experimental de Wundt y el asociacionismo. Los escritos de Wertheimer sobre la percepción del movimiento aparente, dados a conocer en 1912, fueron la primera publicación del tema Gestalt, causa por la cual se considera a Wertheimer como su fundador. Pero Köhler y Koffka han sido tan activos como aquél en la tarea de elaborar los conceptos de la psicología de la Gestalt y organizar la nueva escuela. Koffka orientó inmediatamente sus esfuerzos y los de sus discípulos hacia problemas relativos a la percepción visual del movimiento. Aplicó también los principios de la psicología de la Gestalt a los problemas del desarrollo psíquico. Köhler es conocido por la aplicación del concepto Gestalt a los procesos psíquicos superiores de los animales, a la manera en que los antropoides resolvían problemas y a su "compenetración" en situaciones problemáticas. Según Wertheimer:

1. Las estructuras lógico-matemáticas, al presentar sin sombra de duda leyes de totalidades, no son *Gestalts*, pues su composición es rígidamente agregada (*additive*)
2. El sujeto sensomotor o inteligente es activo y construye él mismo sus estructuras por procedimientos de abstracciones reflexionantes que, salvo en casos muy excepcionales, no tienen mucho que ver con la figuración perceptiva.⁹⁹

"la originalidad de la teoría de la Gestalt fue el haber impugnado la existencia de las sensaciones a título de elementos psicológicos previos y a haberles atribuido sólo el papel de elementos "estructurados", pero no "estructurantes" "¹⁰⁰

¿EN QUÉ CONSISTE LA TEORÍA DE LA GESTALT?

Las figuras, las formas, los colores, las sensaciones que le atrae el gusto de mirar, etc., ¿no esta siendo seducido sea cual sea la situación? es el gusto de observar, porque es algo agradable, porque le remite tal vez a una situación que disfruto demasiado y ahora le permite disfrutar esta también, o tal vez únicamente sea que está tiene una particularidad, es atractiva, tiene características que seducen a la vista y cualquiera se dejaría seducir.

El núcleo de la Psicología de la Gestalt gira en torno a la siguiente afirmación.

"La percepción humana no es la suma de los datos sensoriales, sino que pasa por un proceso de reestructuración que configura a partir de esa información una forma, una Gestalt, que se destruye cuando se intenta analizar, y esta experiencia es el problema central de la psicología"¹⁰¹

"La idea central de la teoría de la Forma reside en que los sistemas mentales no están constituidos nunca por la síntesis o la asociación de elementos dados en estado aislado antes de su unión, sino que consisten siempre en totalidades organizadas desde el comienzo, bajo una "forma" o estructura de conjunto."¹⁰²

⁹⁸ El fenómeno phi es un tipo de ilusión de movimiento aparente. El término fue acuñado por el psicólogo alemán Wolfgang Köhler (1891-1967). El fenómeno phi es un tipo de ilusión de movimiento aparente que se produce cuando se muestran dos imágenes de un objeto en un lugar y en un momento de tiempo diferentes, pero tan cercanos que el ojo humano percibe una sola imagen. En 1904, Köhler descubrió que cuando se muestran dos imágenes de un objeto en un lugar y en un momento de tiempo diferentes, pero tan cercanos que el ojo humano percibe una sola imagen. En 1904, Köhler descubrió que cuando se muestran dos imágenes de un objeto en un lugar y en un momento de tiempo diferentes, pero tan cercanos que el ojo humano percibe una sola imagen.

⁹⁹ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189. <http://www.gedolite.com/koffka/gestalt.html>

¹⁰⁰ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹⁰¹ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹⁰² Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹⁰³ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹⁰⁴ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹⁰⁵ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹⁰⁶ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹⁰⁷ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹⁰⁸ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹⁰⁹ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹¹⁰ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

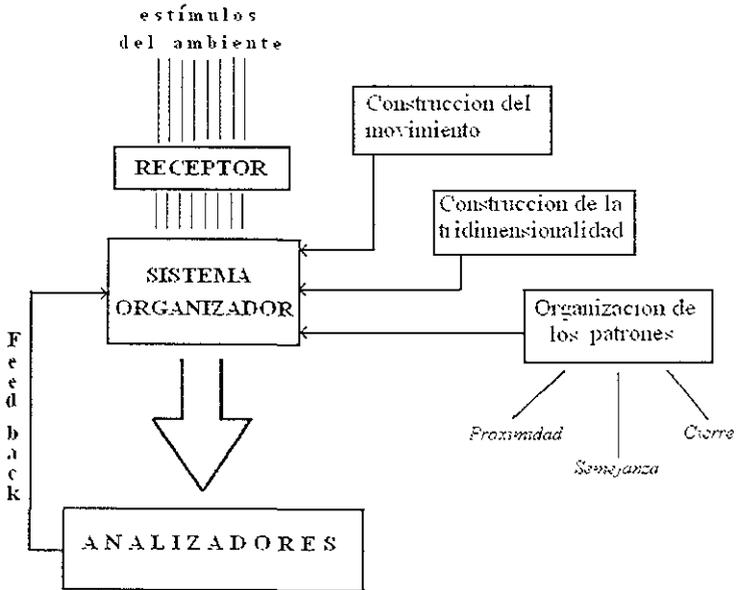
¹¹¹ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹¹² Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

¹¹³ Wertheimer, S. (1939). "The Gestalt Psychology of Perception." *Journal of Experimental Psychology*, 24, 181-189.

"La idea central del estructuralismo gestaltista es la de totalidad. En 1890 ya Ehrenfels había mostrado la existencia de percepciones que tratan de las cualidades del conjunto o de forma (Gestaltqualität) de los objetos complejos, tales como una melodía o una fisonomía, en efecto, si se transpone la melodía de un tono en otro, todos los sonidos particulares pueden ser cambiados, pero se reconoce no obstante la misma melodía"¹⁰³

El siguiente esquema ilustra cómo los estímulos del ambiente son sometidos al proceso de organización antes de ser analizados por el resto del sistema cognoscitivo



¿Qué pasaría si usamos este esquema para ejemplificar la relación sujeto-objeto?

La Gestalt invita a volver a la percepción ingenua, a la experiencia inmediata, no viciada por el aprendizaje, y comprobar ahí que no percibimos conjuntos de elementos, sino unidades de sentido estructuradas, formas. El todo es más que la suma de sus partes. La conciencia abarca mucho más que el ámbito de la conducta.

Retomando parte de lo visto en la Teoría de Piaget se puede decir que el sujeto percibe a partir de su propia perspectiva, estos acontecimientos no son automáticos, el sujeto los irá estructurando en función de su desarrollo. Según Piaget:

"En el terreno de la percepción, el sujeto no es el simple teatro sobre cuya escena se representan piezas independientes de él y arregladas previamente por la ley de un equilibrio físico automático: es el actor y, con frecuencia el autor de estas estructuraciones, las que ajusta en la medida de su desarrollo por un equilibrio activo"

hecho de compensaciones opuestas a las perturbaciones exteriores, es decir, de una continua autorregulación ¹⁰⁴

" como en un campo los elementos están constantemente subordinados al todo - implicando cada modificación local una reorganización del conjunto-, la primera ley de las totalidades perceptivas es, no solamente que existen propiedades del todo como tal, sino incluso que el valor cuantitativo del todo no es igual al de la suma de las partes en el terreno de las percepciones, esta composición no agregada es fácil de verificar un espacio dividido parece más grande que uno no dividido ¹⁰⁵

La percepción es el conocimiento que adquirimos de los objetos o de sus movimientos, por contacto directo o actual, en tanto que la inteligencia es un conocimiento que subsiste cuando intervienen los rodeos y aumentan las distancias espacio-temporales entre el sujeto y los objetos

"Según nuestra manera de pensar, nosotros no formamos objetos, más bien los percibimos u observamos, y mediante el lenguaje, los nombramos y podemos tratarlos como conceptos. En lo que se refiere a la existencia de los objetos, tendemos a darlos por supuestos, a considerarlos como cosas o hechos externos, y, ciertamente, no como algo que formamos nosotros ¹⁰⁶

Una escuela llamada del Gestaltkeis ampliando la idea de estructura de conjunto, englobando la percepción y el movimiento dice " la percepción supondría entonces la intervención de anticipaciones y de reconstrucciones motrices que, sin implicar la inteligencia, la anuncian ¹⁰⁷

De acuerdo a lo que observamos, que obviamente, depende como se ha visto antes, tanto de experiencias previas y percepciones, aquí entra otro aspecto importante que es la representación

" la representación puede llevarse a cabo por medio de símbolos, imágenes y acciones, y que cada forma de representación puede estar especializada para ayudar a la manipulación simbólica, la organización de imágenes o la ejecución de actos motores ¹⁰⁸

En la Teoría de la Gestalt se encuentran contenidos conceptos importantes descritos a continuación

El principio de contemporaneidad significa que los eventos psicológicos son activados por las condiciones psicológicas del momento de la conducta. Pasado y futuro están presentes en las acciones actuales del individuo. El pasado, como fuente de referencia inconsciente y el futuro como acciones prospectivas que integran aspiraciones, deseos, intereses o sueños. En Gestalt, totalidad fue inicialmente reconocida bajo la idea de que dos elementos pueden ser diferentes en tamaño color y otras variables e igualmente son reconocidas por una calidad de igualdad (N, n, por ejemplo)

- Aprendizaje por insights. Esto se puede traducir como discernimiento repentino. Según Kohler, el insight se refiere a que cuando estamos conscientes de una relación, esta no está experimentada empíricamente, sino como algo

104. Gestalt Psychology, pp. 11-12.
 105. Gestalt Psychology, pp. 11-12.
 106. Gestalt Psychology, pp. 11-12.
 107. Gestalt Psychology, pp. 11-12.
 108. Gestalt Psychology, pp. 11-12.

característico de los objetos considerados. Si se presta atención a la relación subyacente de un grupo de estímulos y descubrir esta relación, es el momento del insight.

- » Significancia o pregnancia. El mejor aprendizaje es el que cambia radicalmente las estructuras de la persona e incluye propiedades como regularidad, simplicidad, simetría, etc. Esta es la ley de la buena forma en Gestalt. Básicamente la pregnancia establece que si una persona en su primera experiencia perceptual se enfrenta a un campo desorganizado, impondrá orden predeciblemente.
- » El isomorfismo enfatizado por Lewin relaciona las ideas de campos de energía, ubicados en el cerebro. Las personas imponen una organización particular al campo perceptual conformante de su experiencia. Lewin aportó ideas como espacio vital, relación persona y ambiente, valencia y vectores, conflictos de valencia y los cuatro tipos de aprendizaje.
- » Espacio vital es la totalidad psicológica de una persona, incluyendo su ambiente psicológico, objetos y eventos percibidos, aspectos físicos y sociales con los que la persona interactúa.
- » Vectores, son las fuerzas que influyen en el movimiento psicológico hacia o desde una meta. Este tipo de vector es una tendencia que impulsa al individuo a moverse o a dirigirse en cierta dirección y está relacionado con la valencia. Una valencia positiva significa que un objeto es atractivo para una persona y aumenta el deseo de alcanzar una necesidad psicológica. Una negativa significa que un objeto o evento es repulsivo para la persona.¹⁰⁹

LA GESTALT INCONSCIENTE. PERCEPCIÓN SUBLIMINAL

Los procesos de organización de los estímulos primarios en formas no funcionan solo al nivel de lo que nuestra atención enfoca. Los conceptos de figura y fondo, en situaciones reales, no son tan simples como en un diagrama didáctico. A una de las figuras se le presta la mayor atención y es percibida de forma consciente. Pero aún el fondo se compone de un número indefinido de figuras secundarias, de las cuales no estamos conscientemente al tanto, pero que penetran en nuestro sistema a través de los llamados "canales colaterales". A estos estímulos se les denomina *subliminales*.

Los mensajes subliminales (sub-liminal: por debajo del umbral) son aquellos que penetran en nuestro cerebro sin que nos percatemos conscientemente de que esto sucede. Ya en el siglo IV A.C. el filósofo griego Demócrito afirmaba que "hay muchas más cosas perceptibles de las que nosotros podemos percibir conscientemente". Platón, Aristóteles y Leibniz reconocieron cosas por el estilo, o sea, que es un error creer que sólo existe percepción de aquello de lo que se es consciente.

El primer experimento que demostró que un mensaje emitido a espaldas de la conciencia podía, y de hecho tenía efectos medibles en la conducta fue realizado por James Vicary en 1956 en Fort Lee, un barrio de New York. En un cine se proyectaba la película *Arcade*. Con la ayuda de un proyector estroboscópico Vicary "bombardeó" la pantalla con una diapositiva que decía "Beba *Coca Cola* - ¿Tiene hambre? Coma palomitas de maíz". En ese cine, durante a semana, se registró un aumento de las ventas de *Coca-Cola* en un 18.1%, y de palomitas en un 57.5%.

Al leer un periódico o página Web prestamos poca atención a los anuncios publicitarios, apenas unos milisegundos y de refilón. Pero eso basta para lograr el efecto deseado: el mensaje entra en nuestro sistema informacional.

LO SUBLIMINAL EN LA MÚSICA, LA PINTURA Y EL CINE

Durante los años 60 muchas bandas de rock emplearon el principio de ocultar información simbólica o verbal en sus canciones para actuar sobre el inconsciente de la masa de fans estimulando energías reprimidas con el fin último de incrementar las ventas de sus discos. Una de las estrategias empleadas con este fin es el montaje de frases grabadas a la inversa sobre la pista de la canción. Tales frases se oyen como ruidos de fondo o sonidos distorsionados cuando la canción se reproduce en su sentido normal, y pueden entenderse cuando se reproduce la cinta al revés, pero el sistema perceptual humano es capaz de captar el mensaje aún en la reproducción ordinaria de la pieza.

En los cuadros se pueden incluir mensajes emborronados o enmascarados, ya sea imágenes que evoquen estados de terror, lujuria, dependencia, o frases textuales, las cuales pierden universalidad por el idioma. Velázquez y Goya manejaron magistralmente esas prácticas, así como Klee, Ernst, Dalí y Picasso.

"Una de las bandas que más empleó este truco fue The Beatles, como por ejemplo la canción Revolution Number 9 de su Disco Blanco, la pieza Fire of Light de la Electric Light Orchestra, la famosa Stairway to Heaven de Led Zeppelin, y Hotel California de The Eagles. Otra estrategia es el doble sentido en las letras, ilustrado con la antológica Hey, Jude de McCartney, donde en una canción de amor se incita a la gente a consumir heroína, y Bridge over troubled water de Simon & Garfunkel, referida al mismo tema.

Una rica fuente de información sobre el subliminal en la música es el texto Media Sexploitation del Dr. William Key (1979)."

En el cine se usa la técnica de imágenes estroboscópicas o fotogramas insertados en la secuencia del filme, que trabajan sobre los impulsos primarios provocando sensaciones como las mencionadas en el párrafo anterior. Quizá una de las obras que más directamente toca el tema es La Agencia de George Kaczender, cuyo protagonista se descubre viviendo en un mundo donde las masas son manipuladas mediante mensajes subliminales por doquier. Otros filmes que no se refieren al subliminal pero que usan o abusan de esta práctica son La Guerra de las Galaxias de George Lucas, Fantasía de Walt Disney y La Profecía de Graham Baker. Otros han insertado mensajes publicitarios subliminales de sus patrocinadores, como la propaganda de Smarties en E.T. de Spielberg, o la de Nike en Terminator. 110

SEDUCCIÓN Y MIRADA

Llego a este punto que surge como respuesta a la primer pregunta con las que se abre este capítulo.

Un día tuve una discusión con un amigo sobre si las computadoras podrían seducir o no a un sujeto. El psicoanalista al fin y al cabo, sin duda mis conocimientos quedaban cortos al lado de los suyos, sin embargo logre rebatir parte de mi opinión.

Y ¿Qué es la seducción?

Para Piaget se presenta la Seducción en una relación Sujeto – Objeto, para la Gestalt se presenta como un proceso que se lleva a cabo a través del medio.

En este análisis sobre la relación sujeto-objeto, la seducción surge como un proceso de idealización, es decir, el otro tiene lo que a mí me falta.

¿Pero cómo es que puedo hacer un análisis en una situación que aparentemente solo se da entre humanos?

En una relación Hombre-Mujer existen actitudes tomadas por ambos en las que se deja evidenciar la seducción. Esto se da de una manera semejante en la relación del sujeto frente a una computadora

¿Cómo es entonces que se da el proceso de seducción? ¿Cómo se puede ejemplificar lo anteriormente dicho sobre el proceso de idealización?

Hombre-Mujer	Sujeto-Computadora
1° "Creo que el otro tiene lo que yo no tengo"	1° "Creo que el objeto tiene lo que yo no tengo"
2° "Comienzo a mirar al otro sin que se de cuenta hasta tener claro quien es"	2° "Comienzo a mirar el objeto tratando de conocerlo?"
3° "Una vez que miro al otro, él volteá a verme"	3° "Una vez que conozco el objeto, comienzo a interactuar con él" ¿voltea a verme?"
4° "Permito que se de cuenta de que lo miro (se cruzan las miradas) con lo cual hay una aceptación del otro"	4° "Comienza a responder a mis "mandos" (¿se cruzan las miradas?) con la cual comienza a haber una aceptación del objeto"

¿Qué es lo que viene a representar este escenario? y ¿Qué es lo que me permite ver?

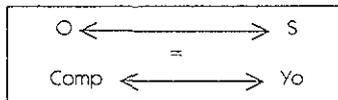
Aquí se presenta una situación evidente, la Seducción comienza vía la falta, por lo tanto, la computadora seduce porque tiene lo que a mí me falta

Además en ambas comparaciones en cuanto a la seducción se presenta una de las partes como femenino y la otra como masculino, en donde EL (Sujeto) es *Racional* y ELLA (Computadora) es *Creativa*, ¿coincidencia?

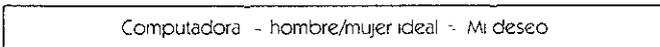
¿Y en dónde queda la mirada?

A mi punto de vista la mirada es una parte fundamental en el sujeto, el sentirse mirado, es para el sujeto tanto como existir o no

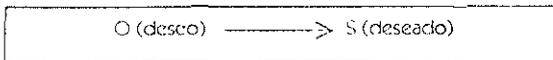
La relación sujeto-objeto se plantea de la siguiente manera en relación con la mirada



El Objeto, es decir, la Computadora representa el deseo, como en las relaciones hombre-mujer el deseo por el otro, ese que tiene "todo lo que a mí me falta" y que es "ideal", por lo tanto



Por lo tanto, el Sujeto que tiene una computadora se convierte en un Sujeto Deseado por tener lo que otros no tienen, el Objeto de Deseo



En el Objeto esta "todo" lo que deseo y necesito, por lo tanto, ¿a quién volteo a mirar? a la computadora, eso a su vez me hace ser mirado por tener el Objeto de Deseo ¿Difícil de entender?

Si planteo esta explicación con el ejemplo de una relación interpersonal (hombre-mujer) se puede ver que se pasa por un proceso de idealización en donde le pido que tenga todo, pero como yo lo manejo es "alguien" que puedo "hacer a la medida" y que además no me "demanda" nada, sin embargo, todo este proceso me convertirá en un Sujeto Deseante Y volviendo a las computadoras ¿Qué pasa cuando el Objeto no cumple con mis necesidades?

El Sujeto pasará por un Proceso de Castración que lo hará sentirse en falta, que a su vez hará que en él exista el deseo de aprender, presentándose otro momento en el que el Sujeto será ahora un Sujeto Ignorante

Este Sujeto Deseante e Ignorante, Sujeto en falta, iniciará entonces un proceso mediante el cual se convertirá en un Sujeto Cognoscente, propiciado a través de la interacción con el Objeto Siempre se presentará una constante en la construcción de esquemas (planteado por Piaget) en la que se volverá siempre a la espiral que propiciará la Construcción de Conocimiento. Y es de esta manera que llego a la conclusión de que es real que en la interacción con las computadoras, el sujeto juega un papel de seducción y mirada, un papel en el que el sujeto además experimenta un crecimiento a partir de un objeto, quedando claramente delimitado que en ambos planteamientos (Seducción y Mirada), el Objeto es el Deseo y el Sujeto el deseante.

Este capítulo me ha permitido analizar, además de la relación estrecha que llegamos a establecer los usuarios con las computadoras, la influencia de las 2 Teorías principales en las que me basé para este análisis, ambas se encuentran estrechamente vinculadas en las descripciones que presentan en las actitudes que los sujetos solemos hacer en situaciones de nuestra vida

En esta última parte, y considero en varios momentos a lo largo de este capítulo, he hecho la integración de las teorías antes descritas e incorporado el Psicoanálisis, ¿por qué? He considerado trascendental retomar aspectos sobre el Psicoanálisis que ninguna de las dos teorías tocan y como un claro ejemplo es el desarrollo de la última parte del capítulo sobre Seducción y Mirada.

Y para concluir con la explicación de mi experiencia a lo largo del desarrollo de este capítulo, quiero destacar que considero que una de las partes más enriquecedoras ha sido el momento en el que me he visto reflejada en cada uno de los ejemplos descritos a lo largo de este capítulo

CAPÍTULO III

MULTIMEDIA, REALIDAD VIRTUAL E INTERNET EN EDUCACIÓN

"Los retos que debe afrontar la sociedad contemporánea son sin lugar a dudas la generación de conocimiento y el uso eficiente de la información. Las sociedades que no encaminen sus esfuerzos para la consecución de tales objetivos están condenadas al fracaso.

Hoy estamos viviendo un hecho profundamente significativo para la sociedad en general y en particular para la educación. La casi instantánea comunicación a lo largo y ancho del planeta Hecho que se constituye por sí sólo en factor relevante en la educación y con profundas implicaciones pedagógicas

Las tecnologías computacionales han generado cambios en todos los procesos que se desarrollan al interior del ámbito educativo. Por ejemplo, los estudiantes pueden ingresar a las universidades y colegios a través de las computadoras. Matricularse, recibir lecciones en su casa o en el lugar donde se encuentren, con el maestro (o maestros) que deseen y en los horarios que más les convenga. El estar ausente ya no significa NO estar presente, pues las distancias se medirán de otra manera, ya no se hablará de kilómetros lineales, sino de velocidad de transferencia en los datos (kilobaudios por segundo), en síntesis, de rapidez en la comunicación. Y es a la educación a quien le corresponde generar estrategias y alternativas innovadoras de formación, para que el ciudadano del tercer milenio planteé soluciones a necesidades de, y para, un mundo real, y no para uno que ya no existe. Todos estos cambios generados por las tecnologías de la información nos debe inducir a la formación del nuevo maestro y a re-pensar la nueva Escuela, es decir, debemos preguntarnos por el cómo afrontar el reto de la Escuela Virtual (1er Simposio Escuela Virtual Pedagogía y Tecnologías de la Información Universidad Manuela Beltrán, Bucaramanga, Colombia)"¹¹

Actualmente inmersos en un mundo de innovación y utilización de tecnologías de punta, se puede notar que son cada vez más las instituciones que se han dedicado al desarrollo e implementación y que a la par con esto incorporan en ello multimedia y realidad virtual, sin embargo, la búsqueda de esta información resulta ser difícil y con pocas bases. Se está cambiando la forma de aprender y recopilar información y al parecer ahora este proceso es enriquecedor, sin embargo, hasta dónde lo que ahora llamamos "arcaico", hace tiempo nos permitía la construcción del conocimiento de manera que pudiéramos incorporarla, no solamente tenerla en nuestras manos, sin analizarla. Una forma de aprender diferente, sin darle al estudiante la información ya procesada, se encuentra en el Cap. IV. El proceso enseñanza-aprendizaje cuenta con diversos medios que permiten un enriquecimiento, tanto para el profesor como para el alumno, a los que hoy en día se suman los programas educativos e Internet. El crecimiento acelerado y los múltiples programas que con estos avances van de la mano, permiten a los usuarios tener la posibilidad de acceder a toda una gama de alternativas para todos los gustos y necesidades, facilitando la comprensión y aplicación de ciertos conceptos.

Uno de los elementos necesarios para el desarrollo y éxito del software educativo, es el atractivo que ejerce el programa en el usuario, esa comunicación que tiene con él, llamado interfaz¹², ya que ofrece un mecanismo de control mecánico-visual. En este sentido es que se pueden definir dos cualidades básicas de los elementos que conforman un buen software: la fascinación que ejerce y la posibilidad de interactuar.

En la actualidad, contando con estos medios, es que con una computadora con un módem¹³ y una línea telefónica, el usuario puede tener contacto con cualquier parte del mundo de

¹¹ <http://www.universidadmanuela.edu.co>

¹² Interfaz al usuario es la comunicación que existe entre el usuario con el programa que debe ser controlado por el usuario, en el caso de un programa de computadora.

¹³ Un dispositivo electrónico que permite la comunicación

forma impresionante y así de manera autónoma enriquecer su conocimiento. Por esto las computadoras junto con los multimedios, han llegado a causar una fiebre en la población a nivel mundial

Pero, ¿qué es lo que hace tan atractiva e innovadora a la computadora, además de ser objeto de deseo del otro? (Cap. II)

La interactividad, que es la capacidad de responder selectivamente ante los estímulos y representaciones en la pantalla, es uno de los principales atractivos, así como ser un medio de instrucción diferente a los que tenemos tradicionalmente. La interactividad permite crear programas de acuerdo a las necesidades de los usuarios, permitiendo avanzar de manera autónoma de acuerdo a las necesidades de cada uno, marcar, repasar o revisar temas las veces que sea necesario.

¿Y la pedagogía?

Los avances científicos y tecnológicos en las diversas disciplinas relacionadas con la educación (Pedagogía, Psicología, Sociología, Didáctica) han hecho posible incorporar nuevas perspectivas a la compleja tarea de enseñar y de aprender

Con ello se pretende proporcionar a alumnos y alumnas

- Una enseñanza relacionada con su realidad y con sus propias experiencias
- Una enseñanza que combina el aprendizaje individual con el trabajo en equipo
- Una enseñanza que incluye temas de gran significación social: educación para la salud, educación ambiental, educación para la vida en sociedad, coeducación, educación vial
- Una enseñanza que incorpora modernos elementos tecnológicos, audiovisuales e informáticos
- Una formación integral como personas y como ciudadanos participes en una sociedad democrática, pluralista y solidaria
- Una formación que incluye aspectos teóricos y prácticos, que parte de los conocimientos que los alumnos y alumnas ya poseen y en la que ellos son los principales protagonistas
- Una formación adaptada a las características de cada alumno o grupo de alumnos, favoreciendo el aprendizaje autónomo
- Una formación que estimula en los alumnos y alumnas la investigación, la reflexión y el estudio, la creación y la valoración crítica
- Una formación que atienda a la diversidad de necesidades e intereses mediante medidas específicas

La versatilidad que las computadoras y el software educativo o de cualquier tipo proporciona en el momento de planear material pedagógico, la posibilidad de crear situaciones, escenarios y problemas de una diversidad impresionante, ante los cuales el usuario tendrá que tomar decisiones y confrontar resultados. De esta manera las computadoras nos permiten corroborar los supuestos que como sujetos pudiéramos plantearnos para llegar a la solución del problema

Lo anterior nos lleva a definir, que no es fácil la elaboración de software educativo, en ello van implícitos tres puntos importantes que son necesarios tener en cuenta, como un ejemplo se citan los siguientes

1. que haya una aproximación a la tarea a realizar con mucha imaginación, tal y como lo haría un artista, la computadora brinda grandes posibilidades, tales como la creación de escenarios acordes a las necesidades, lo cual permite un enriquecimiento en los aportes hacia el desarrollo, teniendo implícito un reto y a la vez una gran oportunidad para la creación de materias de enseñanza

- que se tenga un conocimiento lo suficientemente sólido basado en el dominio de las técnicas para la programación por computadora o en su defecto adquirir programas que permitan ser aplicados en esta modalidad.

Este punto es importante, ya que si se tiene el conocimiento necesario, el producto que se realice, tendrá una potencialidad aun mayor, las ideas o planes podrán ser plasmados con una mayor claridad y calidad

En este momento creo imprescindible hacer una observación, una de las posibilidades que hacen exitosa la realización de un software, es estar abierto a la integración de diversas disciplinas que permitan llevar a cabo discusiones en torno al desarrollo, implementación, contenidos, en pocas palabras la estructura metodológica, incorporando de esta manera diferentes enfoques con base a un grupo de desarrollo multidisciplinario

- último y este punto en lo personal es de vital importancia, el fundamento pedagógico Hay momentos en que si no se tiene clara la teoría que estructure la metodología para la creación, no habrá bases firmes para la realización

Aún cuando las capacidades de desarrollo de software son realmente impresionantes, creo que en la actualidad no se ha encontrado con exactitud su implementación, siendo ahora la única visión de algunos desarrolladores, la de elaborar material para un público infantil, cubriendo objetivos de enseñanza elemental y en ocasiones únicamente de entretenimiento

TECNOLOGÍA MULTIMEDIA

¿QUE ES LA TECNOLOGÍA MULTIMEDIA?

*" es aquel concepto que consiste en la integración de texto, sonido, imágenes fijas, video o animaciones en 3D, en un módulo único, generalmente un computador Sus aplicaciones educativas permiten mejorar la comprensión del alumno y reducir el tiempo de aprendizaje hasta en un 40% "*¹⁴

El nombre multimedia, se toma de que dicha tecnología, se encuentra integrada por diversos medios que la complementan

HISTORIA

Ante el surgimiento de la tecnología Multimedia que ha causado gran movimiento y fascinación entre la población mundial, me surge una pregunta ¿es realmente la tecnología multimedia un medio para alcanzar objetivos específicos o más bien una oportunidad que han descubierto los fabricantes para movilizar el mercado del hardware?

En lo personal, creo que la tecnología multimedia puede llegar a ser un medio para alcanzar infinitos objetivos, una alternativa que permita al usuario llegar a conseguir lo que requiere e incluso a construir nuevos conocimientos, aunque no quedaría fuera la posibilidad de ser un medio para los fabricantes de tener una mayor demanda de sus equipos, más adelante se retomara este punto describiendo brevemente la utilización que se le ha dado a esta tecnología y que ha permitido el enriquecimiento de muchas actividades, ya sea educativas o comerciales

" se puede afirmar que el término Multimedia define las posibilidades de medios y técnicas para la representación de información. El término multimedia apareció ya en los años 60 y 70 en el área de la pedagogía. Bajo el mismo se agrupaban los nuevos medios de apoyo al proceso de aprendizaje en las clases.

La revista norteamericana MPC-World encontró las raíces de la multimedia en el año 1500 a.c

" La primera presentación multimedia fue, por tanto, la entrega de los diez mandamientos. Moisés, Voces humanas y celestiales, trompetas, truenos y relámpagos constituían los componentes multimedia de esa época"¹⁵

La multimedia es la presentación de información utilizando una computadora de tal manera que ésta se acerque al lenguaje natural del ser humano y que permita al usuario la interacción con el sistema, por lo tanto la multimedia no es un concepto nuevo, se conoce como tal desde hace varias décadas en una amplia variedad de campos de comunicación y expresión, porque reúne varios medios de comunicación comprensibles para el ser humano que tienen como característica ser lo más cercanas al mundo de lo natural en el que se desarrolla, la base de la multimedia es la transmisión de ideas a través de los múltiples medios de comunicación de los que se sirve el ser humano.

El hombre está dotado de sentidos que le ayudan a sobrevivir y a comprender el mundo en que habita. Con la ayuda de la capacidad cognoscitiva el ser humano, evolucionó para dar entrada a la comunicación como un medio de transmisión de ideas y en general de la cultura, si bien en algunos animales pueden reconocerse Metalenguajes, éstos no alcanzan el perfeccionamiento de los seres humanos, pues ni siquiera tienen el mismo objetivo, los medios de transmisión de ideas no sufrieron muchos cambios desde que se pintaron las primeras pinturas rupestres hasta mediados del siglo XIX, si bien solamente evolucionaron los medios de transmisión de ideas tradicionales que son:

- .. El lenguaje mímico
- .. El lenguaje corporal
- .. El lenguaje oral
- .. El lenguaje pictográfico
- .. El lenguaje escrito (culminación evolutiva de los pictogramas)

No fue hasta la revolución tecnológica cuando aparecieron nuevos medios de comunicación más sofisticados y complejos, conforme la técnica progresaba el mundo se volvía más pequeño y la necesidad de adquirir información veraz oportuna se vio satisfecha con la aparición de medios más rápidos y poderosos como el telegrafo y la fotografía, tal vez la primera aplicación multimedia que conoció el hombre apareció con el nacimiento del cinematógrafo.

Estos son los antecesores del cine moderno y comparten la característica de que ellos si presentan la información de una manera que es inherente al hombre, es decir, a través de imágenes y sonidos, curiosamente nunca fueron expuestos de este modo, como multimedia, a los receptores finales del mensaje, otro mensaje muy difundido y más moderno de multimedia son los llamados "Planetarios" en ellos se muestran imágenes del universo que se acompañan de nueva cuenta de la voz de un narrador y música.

IMPLEMENTACION

La mayoría de los productos de multimedia vendidos al menudeo y a través de los canales de negocios durante los noventa se distribuirán en CD-ROM, he aquí algunas de las descripciones de que es un CD ROM

*"es similar a un disco compacto y tiene capacidad para almacenar hasta 660 megabytes de Información, equivalente al texto que ocupa un metro cúbico de papel"*¹¹⁶

*"A mediados de la década de los ochenta aparecieron paulatinamente en empresas y oficinas, y conforme ha pasado el tiempo se han convertido en una herramienta personal que facilita el trabajo, estimula la creatividad y dota de conocimiento a quien la posee"*¹¹⁷

*"El CD-ROM hizo su entrada triunfal en los albores de la presente década mostrando sus encantos al dar al usuario información completa con audio, video, textos, fotografías, esquemas, mapas y todo lo que usted se pueda imaginar"*¹¹⁸

"Es un disco compacto de 12 centímetros de diámetro, de material acrílico, recubierto por una película magnética, que en esencia es capaz de almacenar un gran volumen de Información, sea ésta texto, imagen fija, sonido, video, animaciones u otras formas de realidad virtual"

*Es, por consiguiente uno de los soportes más utilizados para los productos de multimedia."*¹¹⁹

Los primeros usuarios de CD-ROM fueron los dueños de grandes bases de datos: catálogos de bibliotecas, sistemas de referencias y listas de partes, la simulación de vuelo en escuelas de aviación, la simulación de procesos industriales, el denominado hipertexto, CD-ROM educativos, juegos, presentaciones, efectos de televisión, animaciones. En 1992, se estimó que el 80% de los CD-ROM existentes contenían bases de datos de texto, sin embargo al mejorarse las capacidades de multimedia están publicándose más títulos nuevos en las áreas de educación, capacitación y entrenamiento, los títulos de CD-ROM comerciales caen en las siguientes categorías: Agricultura, Bibliografía, Negocios, Diccionarios, Directorios, Educación, Enciclopedias, Juegos, Geografía, Gráficas, Salud, Historia, Tiempo libre, Ciencias naturales, Literatura, Música, Sonido, Ciencia y Tecnología, Turismo, etc. Ante nuestros ojos se presenta una amplia gama de posibilidades de implementarla como son

- el soporte para la elaboración de catálogos, muestrarios interactivos o únicamente pasa páginas, que sirve como un medio de consulta atractivo e innovador,
- en el ámbito educativo, permite la impartición de cursos para la formación de profesores y estudiantes o en la educación a distancia, pudiendo aplicar enciclopedias interactivas, documentales, etc. permitiendo aprender fácil y rápidamente, teniendo una comprensión y aprendizaje mayor,¹²⁰
- en las empresas permite la captura y mostrar de una manera mucho mas atractiva las memorias o documentos de interés para la empresa y su trabajadores, que de otra manera se consultaría en una mayor cantidad de tiempo y espacio,
- en la impartición de congresos, conferencias y convenciones con la sencilla acción de pulsar un botón en un programa prediseñado para fines específicos,
- los llamados kioscos interactivos permiten a los visitantes a diversas exposiciones tener interacción con programas multimedia y de esta manera acercarse a información sobre la exposición (autores, temas que en ella son expuestos, etc.) sin necesidad de utilizar gran cantidad de tiempo en la consulta,

¹¹⁶ Ana Oro. "El CD-ROM como generador de cultura" para la revista Tiempo Libre (septiembre 1992). Ver en: <http://www.terra.com.ve> la revista de la revista CD-Tienda para la revista Tiempo Libre (septiembre 1992)

¹¹⁷ Idem

¹¹⁸ Idem

¹¹⁹ <http://www.terra.com.ve> vide de el cambio

¹²⁰ <http://www.terra.com.ve> vide de el cambio

¹²¹ La página web de el tiempo libre que puede verse en: <http://www.terra.com.ve>

¹²² <http://www.terra.com.ve> vide de el cambio

¹²³ <http://www.terra.com.ve> vide de el cambio

¹²⁴ <http://www.terra.com.ve>

*En sí, estos son los procedimientos básicos que se deben seguir para realizar gráficas en tres dimensiones*¹³⁵

Estamos en una época en lo que todo es llamado "virtual" y analizando un poco más sobre la palabra en sí, se puede encontrar que hay una gran contradicción. Realidad Virtual, "algo que es, pero no es", sin embargo sin tener que complicarse, intentando explicar esta contradicción, se puede decir que la Realidad Virtual es la representación de cosas a través de medios electrónicos, que nos da la sensación de estar en una situación real en la que podemos interactuar con lo que nos rodea y ésta puede ser una definición acertada ya que una de las ramas de la informática más desconocida es ésta y su nombre sugiere una gran variedad de interpretaciones, mismas que se prestan a la especulación y fantasía.

El potencial de la realidad virtual se encuentra en la capacidad que tiene para permitirnos experimentar y, en cierta medida, palpar el resultado de nuestro desenvolvimiento y actividad dentro de un ambiente tridimensional, creado artificialmente, donde las aplicaciones son numerosas y cada vez mayores hoy en día.

La Realidad Virtual puede ser de varios tipos, esto dependerá del dispositivo de visualización, por ejemplo

Realidad Virtual Inmersiva Los métodos inmersivos de realidad virtual con frecuencia se ligan a un ambiente tridimensional creado por computadora el cual se manipula a través de cascos, guantes u otros dispositivos que capturan la posición y rotación de diferentes partes del cuerpo humano

*... propiedad mediante la cual el usuario tiene la sensación de encontrarse dentro de un mundo tridimensional. Existencia de un punto de observación o referencia, que permite determinar la ubicación y posición de observación del usuario dentro del mundo artificial o virtual. Navegación, propiedad que permite al usuario cambiar su posición de observación y manipulación, característica que posibilita la interacción y transformación del medio ambiente virtual*¹³⁶

Realidad Virtual No Inmersiva La realidad virtual no inmersiva utiliza medios como el que actualmente nos ofrece Internet en el cual podemos interactuar a tiempo real con diferentes personas en espacios y ambientes que en realidad no existen sin la necesidad de dispositivos adicionales a la computadora. La realidad virtual no inmersiva ofrece un nuevo mundo a través de una ventana de escritorio. Este enfoque no inmersivo tiene varias ventajas sobre el enfoque inmersivo como bajo costo y fácil y rápida aceptación de los usuarios. Los dispositivos inmersivos son de alto costo y generalmente el usuario prefiere manipular el ambiente virtual por medio de dispositivos familiares como son el teclado y el ratón que por medio de cascos pesados o guantes.

Actualmente Internet nos provee con medios para reunirnos con diferentes personas en el mismo espacio virtual. En este sentido Internet tiende a ser un mecanismo de telepresencia. Este medio nos brinda con espacios o realidades que físicamente no existen pero que sin embargo forman parte de nuestras formas de vida. Es a través de Internet como nace VRML, que es un estándar para la creación de mundos virtuales no inmersivos y que técnicamente hablando,

VRML no es un lenguaje para programar realidad virtual inmersiva ni tampoco un conjunto de modulado. La realidad virtual inmersiva implica una experiencia tridimensional inmersiva y dispositivos externos como cascos o guantes digitales para tocar e capturar otros sentidos diferentes al oído y a la vista. VRML no requiere o provee una inmersión sensorial total. VRML provee un conjunto básico de primitivas para el modelado 3D, con tinte tridimensional y tiene la capacidad de dar comportamiento a

los objetos y asignar diferentes animaciones que pueden ser activadas por eventos generados por diferentes usuarios ⁴³⁷

Existen otros dos tipos de realidad virtual, que son la Realidad Virtual de Proyección, que es aquella que es proyectada en pantallas gigantes y la Realidad Virtual Portátil, que es aquella que puede ser visualizada desde una notebook o computadora portátil.

Para concluir esta parte descriptiva añadiré que

- » La meta de la realidad virtual es crear una experiencia, que haga sentir al usuario que se encuentra en la mitad de un mundo virtual, separado del mundo real
- » La realidad virtual se apoya sobre gráficas computarizadas en 3D más audio
- » La realidad virtual utiliza la visión de un observador
- » El usuario se mueve dentro del mundo virtual, en vez de controlar figuras generadas por computadora alrededor del usuario en el mismo mundo

HISTORIA

Puede considerarse que la realidad virtual tiene sus orígenes en la graficación por computadora, los simuladores de vuelo, la interacción hombre-máquina, la robótica, la multimedia y, en cierta medida, en la cinematografía, por la composición de medios que emplea, tales como el sonido y la imagen

El uso original de la palabra se remonta cuando la realidad virtual era tan sólo una imagen mental, referida casi en su totalidad a la inmersión completa de sistemas

Haciendo una breve reseña histórica del surgimiento, se puede resaltar lo siguiente

Año	Descripción
1965	Surge el concepto de Realidad Virtual, cuando Ivan Sutherland (hoy miembro de Sun Microsystems Laboratories) publicó un artículo titulado "The Ultimate Display", en el cual describía el concepto básico de la Realidad Virtual. El trabajo inicial del doctor Sutherland fue básico para investigaciones subsecuentes en este terreno.
1966	Sutherland creó el primer casco visor de Realidad Virtual al montar tubos de rayos catódicos en un armazón de alambre. Este instrumento fue llamado "Espada de Damocles", debido a que el estorboso aparato requería de un sistema de apoyo que pendía del techo. Sutherland también inventó casi toda la tecnología.
1968	Se funda también la sociedad Evans & Sutherland. Ivan Sutherland y David Evans crean el primer generador de escenarios con imágenes tridimensionales, datos almacenados y aceleradores.
1971	Redifon Ltd en el Reino Unido comienza a fabricar simuladores de vuelo con displays gráficos. Henri Gouraud presenta su tesis de doctorado "Despliegue por computadora de Superficies Curvas".
1972	General Electric, bajo comisión de la Armada norteamericana, desarrolla el primer simulador computarizado de vuelo. Los simuladores de vuelo serán un importante renglón de desarrollo para la Realidad Virtual.
1973	Bui-Tuong Phong presenta su tesis de doctorado "Iluminación de imágenes generadas por computadora".
1976	P. J. Kilpatrick publica su tesis de doctorado "El uso de la Cinemática en un Sistema Interactivo Gráfico".
1977	Dan Sandin y Richard Sayre inventan un guante sensible a la flexión.
1979	Eric Howlett (LEEP Systems, Inc.) diseñan la Perspectiva Óptica Mejorada de

	Extensión Larga (Large Expanse Enhanced Perspective Optics, LEEP)
1980	A principios de los 80 la Realidad Virtual es reconocida como una tecnología viable. Jaron Lanier es uno de los primeros generadores de aparatos de interfaz sensorial, acuñó la expresión "Realidad Artificial", también colabora en el desarrollo de aparatos de interface VR, como guantes y visores. Andy Lippman desarrolla un videodisco interactivo para conducir en las afueras de Aspen.
1981	Tom Furness desarrolló la "Cabina Virtual". G. J. Grimes, asignado a Bell Telephone Laboratories, patentó un guante para introducir datos.
1982	Ocurre uno de los acontecimientos históricos en el desarrollo de los simuladores de vuelo, cuando Thomas Furness presentó el simulador más avanzado que existe, contenido en su totalidad en un casco parecido al del personaje Darth Vader y creado para la U.S. Army AirForce. Thomas Zimmerman patentó un guante para introducir datos basado en sensores ópticos, de modo que la refracción interna puede ser correlacionada con la flexión y extensión de un dedo.
1983	Mark Calahan construyó un HMD en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).
1984	William Gibson publica su novela de ciencia ficción, Neuromancer en el que se utiliza por primera vez el término "Ciberespacio" refiriéndose a un mundo alternativo al de las computadoras, con lo que algunos aficionados empiezan a utilizarlo para referirse a la Realidad Virtual. Mike Mc Greevy y Jim Humphries desarrollaron el sistema VIVED (Representación de un Ambiente Virtual, Virtual Visual Environment Display) para los futuros astronautas en la NASA.
1985	Jaron Lanier funda la institución VPL Research. Los investigadores del laboratorio Ames de la NASA construyen el primer sistema práctico de visores estereoscópicos. Mike Mc Greevy y Jim Humphries construyen un HMD con un LCD monocromo del tamaño de una televisión de bolsillo.
1986	En el centro de investigaciones de Schlumberger, en Palo Alto, California, Michael Deering (científico en computación) y Howard Davidson (físico) trabajaron en estrecha relación con Sun Microsystems para desarrollar el primer visor de color basado en una estación de trabajo, utilizando la tecnología de Sun. Existen ya laboratorios como el de la NASA, Universidad de Tokio, Boeing, Sun Microsystems, Intel, IBM y Fujitsu dedicados al desarrollo de la tecnología VR.
1987	La NASA utilizando algunos productos comerciales, perfecciona la primera realidad sintetizada por computadora mediante la combinación de imágenes estereó, sonido 3-D, guantes, etc. Jonathan Waldern forma las industrias W (W Industries). Tom Zimmerman et al. desarrolla un guante interactivo.
1988	Michael Deering y Howard Davidson se incorporan a la planta de científicos de Sun. Una vez allí, el Dr. Deering diseñó características VR dentro del sistema de gráficos GT de la empresa, mientras que el Dr. Davidson trabajaba en la producción de visores de bajo costo.
1989	VPL, y después Autodesk, hacen demostraciones de sus completos sistemas VR. El de VPL es muy caro (995,000 dólares), mientras que el de Autodesk no lo es tanto (95,000 dólares). Jaron Lanier, CEO of VPL, crea el término "Realidad Virtual". Robert Stone forma el Grupo de Factores Humanos y Realidad Virtual. Eric Howlett construyó el Sistema I de HMD de video LEEP.

	<p>VPL Research, Inc comenzó a vender los lentes con audifonos que usaban despliegues ópticos LCD y LEEP</p> <p>Autodesk, Inc. Hizo una demostración de su PC basada en un sistema CAD de Realidad Virtual, Ciberespacio, en SIGGRAPH'89</p> <p>Robert Stone y Jim Hennequin coinventaron el guante Teletact I</p> <p>Las Tecnologías de Reflexión producen el visor personal.</p> <p>"A finales de los 80 los gráficos por computadora entraron en una nueva época No era solo que las soluciones tridimensionales comenzaran a reemplazar los enfoques bidimensionales y dibujo de líneas (2D), sino que también existía la necesidad de un espacio de trabajo totalmente interactivo generado a través de la tecnología</p> <p>Rikk Carey y Paul Strauss de Silicon Graphics Inc , iniciaron un nuevo proyecto con el fin diseñar y construir una infraestructura para aplicaciones interactivas con gráficos tridimensionales Los dos objetivos originales eran</p> <p>Construir un ambiente de desarrollo que permitiera la creación de una extensa variedad de aplicaciones interactivas con gráficos tridimensionales distribuidos</p> <p>Utilizar este ambiente de desarrollo para construir una nueva interfaz de usuario tridimensional</p> <p>La primera fase del proyecto se concentraba en diseñar y construir la semántica y los mecanismos para la plataforma de trabajo El tema de las aplicaciones distribuidas fue tomado en cuenta para el diseño del estándar aunque estuvo fuera del alcance de la primera implementación"¹³⁸</p>
1990	<p>Surge la primera compañía comercial de software VR, Sense8, fundada por Pat Gelband Ofrece las primeras herramientas de software para VR, portables a los sistemas SUN</p> <p>ARRL ordena el primer sistema de realidad virtual de División</p> <p>J R Hennequin y R Stone, asignados por ARRL, patentaron un guante de retroalimentación tangible</p>
1991	<p>Industrias W venden su primer sistema virtual</p> <p>Richard Holmes, asignado por Industrias W, patento un guante de retroalimentación tangible</p>
1992	<p>SUN hace la primera demostración de su Portal Visual, el ambiente VR de mayor resolución hasta el momento Al Gore, vicepresidente de Estados Unidos y promotor de la Realidad Virtual, dictó seminarios sobre la importancia de esta tecnología para la competitividad norteamericana</p> <p>T G Zimmerman, asignado por VPL Research, patentó un guante usando sensores ópticos</p> <p>Division hace una demostración de un sistema de Realidad Virtual multiusuario</p> <p>Thomas De Fanti et al Hizo una demostración del sistema CAVE en SIGGRAPH</p> <p>"Se liberó el Iris Inventor 3D toolkit que fue el primer producto de dichos esfuerzos Iris Inventor definía gran parte de la semántica que hoy en día conforma a VRML Una parte importante del Iris Inventor era que el formato del archivo utilizado para guardar los objetos de la aplicación era de poco tamaño y fácil utilizar"¹³⁹</p>
1993	SGI anunció un motor de Realidad Virtual
1994	<p>La Sociedad de Realidad Virtual fue fundada</p> <p>IBM y Virtuality anunciaron el sistema V-Space</p> <p>Virtuality anuncio su sistema serie 2000</p> <p>Division hizo una demostración de un sistema integrado de Realidad Virtual multiplataformas en IITSEC, Orlando</p>

	<p>"Se liberó la segunda gran versión de Inventor llamada Open Inventor está era portable para diferentes plataformas y basada en OpenGL de Silicon Graphics. El manual de referencia que describe los objetos y el formato de archivo de Open Inventor fueron después utilizados por Gavin Bell para escribir la primer propuesta para la especificación de VRML 1.0"¹⁴⁰</p> <p>"Mark Pesce y Brian Dehlendorf crearon el VRML mailing list o lista de discusión "WWW¹⁴¹-VRML" donde se hizo un llamado abierto al todo el público para dar propuestas para una especificación formal de 3D en el WWW. Dada la magnitud del trabajo se decidió avanzar por etapas y adoptar estándares existentes donde fuera posible. En este mismo año Mark Pesce y Tony Parisi crearon un prototipo de visor de 3D para el WWW. Después de varias propuestas se escogió la sintaxis de Open Inventor de Silicon Graphics como base de un formato de descripción de objetos geométricos texturizados, agregando la posibilidad de combinar objetos guardados remotamente en la red (mediante hiperligas como en HTML). De esta manera nació VRML 1.0 que aunque solo era una solución parcial, era una muestra de lo que VRML podría llegar a ser.</p> <p>"En la primera conferencia de WWW en 1994, Tim Berners-Lee, el creador del concepto de WWW, y Dave Raggett organizaron una sesión conocida como "Birds of a Feather" (aves del mismo nido), para discutir acerca de la Realidad Virtual y como se podría aplicar a la Web. Raggett propuso varias ideas acerca de plataformas independientes estándar para 3D en la Web, y sus propuestas fueron la base para los proyectos venideros. La sigla que el sugirió (VRML) fue acogida."¹⁴²</p>
1995	<p>"Durante la primer mitad de 1995 la especificación de VRML 1.0 sufrió un gran número de clarificaciones y reparaciones, pero funcionalmente quedó igual. En Agosto de 1995 hubo mucha discusión dentro del grupo de discusión WWW-VRML en cuanto a la creación de VRML 1.1 o de VRML 2.0. Algunos pensaban que VRML necesitaba solo de unas cuantas adiciones de contenido, mientras que otros sentían la necesidad de una completa revisión del estándar. El segundo paso comenzó en Siggraph 95 culminó en Siggraph 96. El nuevo estándar consistió en permitir el movimiento de la geometría estática definida en VRML 1.0. Se hizo un llamado a presentar propuestas públicamente y se estableció una página de Web para votar. Hubo propuestas más de 50 compañías como Silicon Graphics, Sony, Netscape, Apple, IBM, Microsoft, entre otras. Ganó la propuesta Moving Worlds de Silicon Graphics, Inc., Sony Corporation y Mitra.</p> <p>En VRML 2.0 se agrega la posibilidad de interpolar o programar movimientos. Los lenguajes sugeridos son Java y JavaScript, aunque se piensa permitir otros lenguajes en el futuro.</p> <p>VRML 3.0. Socialización. El último paso está ya en preparación aunque VRML 2.0 recién se ha terminado. Se trata de definir interfaces para especificar interacción multiusuario. Es necesario definir protocolos para seguir y sincronizar los comportamientos de objetos programados y de usuarios interactuando en tiempo real en múltiples sistemas distribuidos.</p> <p>Hay estándares usados en otros dominios para simulación grafica distribuida. En particular DIS (Distributed Interactive Simulation), un estándar usado en el área de simulación militar. Aunque DIS, por su origen militar no es directamente aplicable a VRML, contiene varios conceptos que seguramente acabaran por ser parte de VRML.</p> <p>Se trata de transformar VRML de una serie de ambientes aislados en un</p>

	ciberespacio. Se discuten aspectos como dividir en regiones, implantar la física, representantes de los usuarios (avatares). En fin, hay mucho por hacer y decidir antes de alcanzar el sueño de Pesce y Behlendorf. ⁷⁴³
--	---

IMPLEMENTACIÓN

El término utilizado para definir la Realidad Virtual, puede ser considerado muy limitado, ya que los alcances y usos que se le puede dar son muy extensos, como ya se describió anteriormente en donde los ambientes de utilización principalmente inmersivos y no inmersivos, abren una amplia gama de posibilidades.

Actualmente Internet es uno de los medios que más ha explotado esta tecnología, sin embargo, también son otros los medios que la utilizan, como es la tecnología Multimedia. A continuación se enumeran algunas de las aplicaciones dadas a la Realidad Virtual

- 1 Demostración de productos
- 2 Anuncios publicitarios (banners)
- 3 Diseño
- 4 Visualización organizada de datos
- 5 Comercio electrónico
- 6 Laboratorios virtuales y visualización científica (simulaciones para la investigación)
- 7 Arte
- 8 Entretenimiento
- 9 Educación
- 10 Investigación
- 11 Medicina

Demostración de Productos

Para este fin, la Realidad Virtual, da al usuario y espectador, la posibilidad de adentrarse a los servicios y objetos que ofrecen las empresas o instituciones involucradas en demostrar un producto. Por ejemplo en Internet es comúnmente utilizado para desplegar catálogos con hojas de especificaciones y diferentes tipos de literatura publicitaria.

Con el comercio electrónico, Internet se ha encontrado con nuevas aplicaciones, como por ejemplo la visualización física de productos ya sea para su venta en línea o para su demostración, por lo que aquí, la realidad virtual toma un enfoque muy interesante, teniendo las siguientes características

Interactividad: El usuario puede interactuar con el producto que el desee adquirir, observarlo de diferentes ángulos y visualizar el producto removiendo y añadiendo componentes del mismo personalizándolo a sus necesidades.

Integración de Multimedia: VRML provee la integración de otros tipos de multimedia tales como audio e imágenes. Por ejemplo, el lenguaje de programación Java puede ser utilizado para manipular objetos tridimensionales y dar detalles del producto a través de pistas de audio.

Ancho de banda: A través del uso eficiente de VRML y mundos optimizados, el tiempo de transmisión se puede decrementar enormemente, evitando que el usuario tenga que esperar mucho tiempo perdiendo el interés.

Anuncios publicitarios (banners)

Otra de las aplicaciones que comúnmente vemos los usuarios que nos conectamos a Internet y navegamos a través de ella son los conocidos banners, que son utilizadas para las campañas de publicidad.

Consisten en planos o imágenes animadas para atraer a los "internautas" a sus sitios. Estos banners entregan poca información y su transferencia puede llegar a ser muy lenta. Con VRML es posible generar animaciones de mayor impacto y de menor tamaño. Además el hecho de que la animación se realice en un ambiente tridimensional provee de mucho mayor información al usuario, logrando esta técnica un mayor impacto publicitario.

Diseño

Dentro de este rubro, la realidad virtual ha sido un medio para mostrar a los clientes los proyectos e ideas hechos en áreas como ingeniería, arquitectura, planificación espacial, desarrollo de prototipos inteligentes, ya sea por Internet o simplemente mediante el uso de un monitor, cuando convencionalmente, el medio de mostrarlas había sido únicamente a través de imágenes y planos, donde la desventaja es que en un plano bidimensional, al querer visualizar un espacio tridimensional la mayoría de las veces resulta poco efectivo y brinda la oportunidad de experimentar con el espacio que se trata de modelar, permitiendo modificar y visualizar diseños en tiempo real.

Con el uso de VRML estos problemas se eliminan, permitiendo al usuario sentir que está dentro del edificio en demostración, donde con una interacción mediante programación adicional permite al visitante modificar variables como colores, formas, texturas, luces o posiciones para visualizar al máximo los ambientes en construcción, incluso antes de colocar la primera piedra, pudiendo mostrar un diseño interactivo y compartido con el cliente, permitiendo evaluar los efectos inmediatos de las modificaciones evitando errores antes de la construcción definitiva con la simulación inteligente de los procesos o mecanismos.

Visualización organizada de datos

Existen estructuras de datos muy difíciles de visualizar, sobretodo cuando se trata de diversas categorías de datos diferentes. Últimamente se ha complicado aun más este tema, desde que aparecieron nuevos tipos de datos como video y audio ya que ahora no todos los datos caben en un archivero, de hecho, combinarlos no es una tarea fácil, incluso para el concepto de moda la multimedia.

Cuando se trata de encontrar la información de manera sencilla, existen varios conceptos que hay que considerar, como quién, cuándo, cómo y dónde se puso la información. VRML ayuda a visualizar no sólo las estructuras de los diferentes tipos de información, sino además elimina casi totalmente algunos problemas del mundo real como la tele-transportación, el almacenamiento masivo, la combinación de medios y la seguridad, poniendo fácilmente los datos al alcance de quien los debe tener.

Comercio electrónico

A través de centros comerciales virtuales, VRML provee de nuevas opciones para que el comerciante llegue a su público objetivo. Ahora millones de usuarios conectados en línea pueden acceder centros comerciales ubicados en cualquier parte del mundo, pasear entre las tiendas, visualizar los productos para comprarlos o interactuar con otros compradores o vendedores, reducir el tiempo de compra, tener una presentación de conceptos abstractos de forma clara y precisa, tener la posibilidad de comprobar el funcionamiento y prestaciones del producto y sobre todo lograr en los compradores un mayor impacto promocional. Pudiendo ser utilizado en promociones inmobiliarias, productos industriales, productos comerciales, diseño de stands, etc., en ferias, convenciones de empresa, exposiciones, presentación de productos, etc.

Se han traspasado las fronteras y el concepto de "entrega a tu domicilio" se ha complementado con "visita desde tu domicilio", teniendo una visualización interactiva y participativa por parte del cliente. Adicionalmente, gracias al intercambio digital de datos, podemos saber quien visita qué y cuándo. Además, qué necesita y como lo quiere, sin importar en que parte del mundo se encuentra.

Laboratorios virtuales y visualización científica (simulaciones para la investigación)
 ¿Qué hubieran logrado Newton, Galileo o Einstein si hubiesen tenido en sus laboratorios una máquina de tele-transportación, una sala para cualquier tipo de experimentos o un simulador de las leyes físicas, químicas o biológicas? VRML puede ser un medio sencillo y barato para simular muchos tipos de procesos, o para hacer demostraciones visuales muy variadas. Si se añade interacción con otros usuarios de cualquier parte del mundo, se puede tener un laboratorio virtual muy valioso y un excelente medio de comunicación para mostrar sus resultados. Quizás esto hubiera ayudado a que el Mundo entendiera a éstos y mucho otros importantes científicos

Arte

Para muchos, las computadoras limitan la creatividad de los artistas, para muchos otros, los medios digitales son precisamente los que permiten a los artistas expandir su creatividad dándoles las herramientas para transmitir sus ideas. VRML no es la excepción, al contrario, la visualización tridimensional combinada con medios tradicionales como imágenes bidimensionales y sonidos es la que da la oportunidad a muchos artistas de comunicar conceptos que antes no podían, de explorar nuevos estilos y nuevos estímulos a nuestros complejos sentidos

Entretenimiento

Una de las aplicaciones más populares de la Realidad Virtual son los juegos, desde que los computadores hacen parte de nuestra vida diaria, una categoría de software ha estado conduciendo el desarrollo de nueva tecnología más que cualquier otra. Los juegos. Es en los juegos en donde los últimos avances en Multimedia y VR aparecen primero, en los juegos es en donde se toma el riesgo de los avances

Desde el famoso "Telepong", uno de los primeros juegos electrónicos, muchas formas de entretenimiento han surgido a través del tiempo. Con el nacimiento del Web, millones de usuarios pasan horas frente a una computadora ya no sólo jugando los conocidos juegos de video, sino ahora sobretodo interactuando con internautas de todo el Mundo, navegando sitios interesantes o entretenidos o conversando y discutiendo sobre temas diversos. VRML abre nuevas formas de entretenimiento, con juegos más apegados a la realidad y con centros de encuentro virtual, en los que los visitantes pueden interactuar con los demás de varias formas, incluyendo sus voces, acciones y aparencias, donde la posibilidad de experimentar e interactuar con distintos ambientes ofrece una enorme fascinación para la mayoría de las personas

Juegos de acción como Doom, Dark Forces, Hell, Bio Menace, Descent, Heretic, Doom II, Quake, Duke Nukem y algunos otros. En estos juegos, el jugador se encuentra envuelto en lucha de vida o muerte con un enemigo y debe abrirse camino en escenarios llenos de obstáculos. Juegos de aventura en CD como Myst, Bio Force y Stunt Island. Estos son menos emocionantes pero algunas veces ofrecen astutas pistas para resolver acertijos o misterios. En juegos educativos como SimCity 2000, donde el jugador construye, se autoevalúa, responde preguntas y dedica su mente en distracción

Educación

Las ventajas en la utilización de la Realidad Virtual en educación son diversas, entre ellas se pueden enumerar algunas como que los alumnos tengan una mayor retención y comprensión de la información, sin dejar de lado un punto muy importante, los conocimientos previos, la RV solo los enriquecerá no los creará a los sustituirá, todo esto es posible sin tener que desplazarse, permitiendo a las instituciones economización de tiempos y costos, contando con una mayor seguridad ya que el alumno no se expone a entornos nocivos o peligrosos y al profesor, le permitira tener una herramienta didáctica de ayuda en el aula. En las actividades que requieren de una coordinación motora pueden beneficiarse especialmente, ya que es posible evaluar si los movimientos se mantienen dentro de las

trayectorias prescritas, y si se ejerce una presión o fuerza apropiada. Esto puede aplicarse para aprender a tocar instrumentos musicales, manejar automóviles, soldar componentes electrónicos, escribir a máquina o jugar tenis, entre otras cosas y en la ayuda a minusválidos puede ser de gran utilidad, permitiendo el empleo de técnicas de realidad virtual para desarrollar guantes electrónicos, que posibilitan la traducción del lenguaje de señas a lenguaje verbal.

Aparte de ser relativamente fácil el desarrollo y bajo el costo de aplicaciones de formación, contando con beneficios, aplicándolos en áreas como entrenamiento militar, formación empresarial, educación a distancia, educación especial, etc.

Investigación

En los proyectos de investigación se pueden describir ventajas, pensando en que la investigación es una de las ramas que debemos de fomentar como son la modificación de los distintos supuestos en tiempo real, visualización de relaciones entre múltiples variables, fácil incorporación de datos y modelos externos, etc., beneficiando actividades como telerobótica, visualización de datos abstractos, experimentación, diseño de prototipos, etc. La visualización científica, en donde los datos provenientes del análisis de un sistema físico, tal como el comportamiento aerodinámico de una turbina de avión, pueden interpretarse mejor si los distintos parámetros se visualizan tridimensionalmente y se manipulan interactivamente.

Medicina

El empleo de técnicas de "overlays" (la sobreposición de imágenes de estructuras ideales sobre las estructuras corporales actuales), puede ser de gran valor en la cirugía general y cerebral, donde se requiere un alto grado de destreza y capacidad de reconocimiento de los órganos apropiados.

La Video Tomografía Intervencional (VTI) es una nueva modalidad de imagen para Cirugía Directa de Imagen que visualiza en tiempo real la posición interna en una operación de los instrumentos quirúrgicos relativos a la anatomía del paciente. El detector de video imagen se basa en una cámara especial equipada con una vista óptica, un sistema de iluminación y sensores electrónicos de 3D. Al ser combinados con un endoscopio se usan para examinar dentro de las cavidades u órganos vacíos del cuerpo desde varios ángulos diferentes. Aún con la llegada de computadores muy potentes y software "inteligente" nunca se reemplazará la experiencia y audacia del cirujano. Siempre será él, el que tiene que tomar la última decisión acerca del próximo paso a dar en el proceso de la Cirugía.

HARDWARE Y SOFTWARE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL
Los programas realizados para la implementación de la RV, se apoyan en el uso de hardware especializado como

- *Casco estereoscópico*, para proyectar secuencias estereoscópicas, para la determinación de la posición y del movimiento de la cabeza del usuario, y para transmitir sonido ambiental. Al colocarlo sobre la cabeza hará que la imagen se acerque más al ojo y no deje ver otra cosa que lo que sale por la pantalla.
- *Gafas 3D*, que están polarizadas para poder visualizar las imágenes en tres dimensiones.
- *Codera*, ésta lleva incorporada sensores que hacen sentir a la hora de doblar el brazo.
- *Guante electrónico*, para la manipulación del medio ambiente artificial y para proporcionar la sensación de tacto, éste se adhieren a la mano y hace que con los sensores conectados a las yemas de los dedos se sienta lo que se ve en las

- Gafas 3D o casco virtual. Banda transportadora y timón, para dar la sensación de estar caminando y navegar, y
- » *Computadora* con gran capacidad de procesamiento numérico, para simular los procesos asociados con un sistema de realidad virtual

INTERNET

¿QUÉ ES INTERNET?

"Internet tiene un carácter selvático, esencialmente libre y no lucrativo"¹⁴⁴

"En lo que respecta a Internet, no es un lugar donde un sujeto se conecta y, de forma pasiva, recibe información, es la suma de una serie de redes privadas, públicas, ONGS, individuos a título personal, etc. Esta red reúne grandes cúmulos del conocimiento que ha logrado la humanidad a través de la historia. No funciona como un medio de comunicación clásica. La información no se maneja como otros la han programado, representa la suma de millones de lugares a los que uno puede acceder cuando lo desea.

Es una gran biblioteca que nos proporciona información ilimitada y actualizada, podemos recibir la información de diferentes informantes, dada la existencia de la Súper Carretera de la Información, a la que podemos acceder y recrearnos por sus múltiples veredas."¹⁴⁵

Tal vez en un primer momento el carácter no lucrativo de Internet se llevó a cabo, tristemente hoy en día está comprobado que un alto porcentaje está ocupado por pornografía, a la cual puede acceder cualquier usuario ya sea por decisión o por mera casualidad. Internet, en términos sencillos, es un conjunto de computadores unidos entre sí que cumplen tres funciones principales:

- Permitir que se puedan enviar mensajes desde una computadora hacia otra ubicada en cualquier lugar del mundo
- Almacenar archivos para que puedan ser leídos por una persona en cualquier lugar del mundo
- Permitir que los usuarios se puedan conectar con computadoras ubicadas en sitios remotos, tal y como si estuvieran en el mismo lugar

En Internet se pueden compartir mensajes y archivos, es decir, compartir información. La popularidad de esta red se debe a su magnitud y globalidad. El intercambio de información se puede llevar a cabo entre varios millones de computadores centrales o servidores y entre más de 50 millones de usuarios en el mundo.

Los elementos tecnológicos que conforman Internet, le confieren un potencial incomparable respecto de otros medios de comunicación: las distancias parecieran no existir, la comunicación es bidireccional y el usuario selecciona tanto el nivel de comunicación como la información que desea ver.

Esta información se encuentra al alcance de una gran cantidad de jóvenes gracias al número de instituciones educativas que se han conectado a Internet: un puente hacia personas, ideas o datos que, telefónica o postalmente, serían inalcanzables.

Sobre la información disponible hay que mencionar que Internet nos brinda acceso a una amplísima gama de datos que van desde los avances científicos hasta los últimos "chismes" de

¹⁴⁴ "Internet tiene un carácter selvático, esencialmente libre y no lucrativo".

¹⁴⁵ "En lo que respecta a Internet, no es un lugar donde un sujeto se conecta y, de forma pasiva, recibe información, es la suma de una serie de redes privadas, públicas, ONGS, individuos a título personal, etc. Esta red reúne grandes cúmulos del conocimiento que ha logrado la humanidad a través de la historia. No funciona como un medio de comunicación clásica. La información no se maneja como otros la han programado, representa la suma de millones de lugares a los que uno puede acceder cuando lo desea. Es una gran biblioteca que nos proporciona información ilimitada y actualizada, podemos recibir la información de diferentes informantes, dada la existencia de la Súper Carretera de la Información, a la que podemos acceder y recrearnos por sus múltiples veredas".

los artistas del momento. información noticiosa, meteorológica, bibliográfica, comercial, cultural, lúdica y casi todo aquello que sea de actualidad.

La "Super carretera de la información", como ha sido llamado Internet, ha propiciado que sea considerada más útil que los libros (o los medios impresos en general) afectando a mucha gente, principalmente a los estudiantes que se han acostumbrado a "buscar su tarea" en Internet cuando sería más rápido, y mejor, hacerlo en la biblioteca de la escuela para después confrontarlos con los datos obtenidos por Internet porque, a pesar de la gran cantidad de datos, Internet aun no es la moderna *Enciclopedia*, no contiene todo el acervo cultural humano (posiblemente a corto plazo, esto llegue a ser una realidad) ni todos los datos son útiles ni verdaderos, ya que en muchos casos, no es posible asegurar la fidelidad de la información ya sea por falta de arbitraje como por la facilidad de alterarla, no sólo esto, el usuario puede saltar de datos verídicos a datos "fantasiosos" sin que se percate.

Otros de los aspectos importantes y en momentos problemático, es encontrar y recuperar datos, gran parte de ellos se encuentran organizados como documentos electrónicos o "páginas" que conforman el llamado *World Wide Web* (que es el servicio de difusión y búsqueda de documentos, popularmente conocido). Cada documento que se encuentra insertado en el *Web* tiene asociada una "dirección" que permite ubicarlo dentro de la red. Cuando tenemos el conocimiento de las direcciones Internet resulta una poderosa herramienta, sin embargo, cuando desconocemos la dirección exacta, podemos acceder a algunos de los famosos "buscadores" como son "Excite, Lycos, Altavista, Yahoo, etc", que son programas donde se escribe el tema deseado y posteriormente aparece una lista de las páginas que corresponden o se relacionan con el tema solicitado, aunque en muchas ocasiones los resultados de esta búsqueda, nos enlista una enorme cantidad de información ajena a la información deseada. El éxito de esta búsqueda estará relacionada con la intuición del usuario y en ocasiones a la suerte.

SERVICIOS QUE PRESTA INTERNET

Internet presta diversos tipos de servicios para todos sus usuarios a los que en ocasiones se puede tener acceso directo o restringido donde hay que pagar por su acceso como por ejemplo

- 1 Correo Electrónico
- 2 Redes de noticias
- 3 Telnet
- 4 FTP
- 5 Gopher
6. World Wide Web.

Correo Electrónico

El correo electrónico (e-mail o simplemente mail) es también una de las aplicaciones básicas de Internet. Permite la comunicación entre usuarios de forma rápida, pero no interactiva. Conceptualmente es similar al correo convencional: el usuario escribe un mensaje que luego envía a los destinatarios que desee.

Para poder enviar un mail es necesario conocer la dirección de la otra persona, de la misma forma en que hacemos una llamada telefónica, sin embargo aquí no hay la facilidad de consultar un directorio. El envío es similar a un correo postal pues los mensajes viajan de máquina a máquina hasta que llegan a su destino, acción que dura tan solo unos minutos independientemente del lugar del mundo al que sea enviado, pudiendo llevar a cabo acciones como en el correo convencional enviando copias a distintas personas y siendo automáticamente depositadas en los buzones de esas personas.

El correo electrónico fue la primera gran aplicación desarrollada para ARPANET, la red desarrollada en 1969 por la Agencia de Defensa para proyectos de Investigación Avanzados.

El uso de los grupos de noticias es similar a enviar un mail, usuarios de todo el mundo dirigen preguntas o comentarios a estos foros para que posteriormente cualquier usuario los consulte y de esta manera obtener información o poder participar activamente en ellos aportando sus propias ideas

Los Usenet newsgroups se encuentran organizados por jerarquías de acuerdo al tema. Las categorías más grandes son

comp	Temas relacionados con computadoras, tal como programación, hardware de PC y software y administración de base de datos
sci	Estudios científicos, investigación y aplicaciones
soc	Temas sociales, culturas, y otros temas sociológicos.
talk	Debates y discusiones de opinión pública o conversaciones (chats).
.news	Grupos relacionados con Usenet, su administración, organización y desarrollo
misc	Todo lo demás

Adicionalmente, existen grupos menos oficiales que no necesariamente se manejan en los sitios de Usenet. Los más populares son .

alt	Alternativo. Temas como sexo, drogas, teorías de conspiración, Ovnis o anarquía política
gnu	Discusiones del proyecto GNU de la fundación de software gratis.
Biz	Grupos de negocios

Telnet

Otro de los servicios que proporciona Internet es Telnet que junto con el correo electrónico, fue una de las aplicaciones de la red ARPANET.

Las posibilidades que brindaba a las investigaciones de la DARPA (la Agencia de Defensa para proyectos de Investigación Avanzados del Pentágono), fue la de que los investigadores desde diversos lugares del mundo pudieran ingresar remotamente a las computadoras y ejecutar ciertos programas. Para esa época existían muy pocas computadoras y sólo unas cuantas de alto desempeño (parecido al que hoy podría ser una computadora personal).

El protocolo TCP/IP suministra la habilidad de acceso remoto a través del protocolo Telnet. Con éste, el usuario puede hacer listas y navegar a través de los directorios del sistema remoto y ejecutar programas.

Los estudiantes aun usan comúnmente el Telnet, mientras que profesores, científicos y administradores tienden a tener mejores medios para acceder computadores poderosos a través de terminales X-Windows.

FTP

FTP es el acrónimo de File Transfer Protocol, tiene la habilidad de poder transferir datos entre computadoras, que es un concepto central de la interconexión de redes, esto se lleva a cabo mediante el protocolo TCP/IP que implementa la transferencia de datos de computadora a computadora a través de FTP.

"Una sesión de FTP involucra primero una conexión y luego una validación en algún servidor FTP de la red. La mayoría de FTP's públicos permiten el uso de "anonymous FTP". Esto significa que se puede acceder con una identificación (username) anonymous usando su dirección E-Mail como password. Sin embargo algunos sitios están restringidos y requieren el uso de un "username" y "password". Después de ingresar se puede ver las listas de los archivos disponibles en el sitio y navegar a través de la estructura de directorios, tal como si estuviera en su propio

sistema Cuando se encuentra un archivo de interés, se puede transferir (descargar) hasta su computador usando el comando get (o mget para varios archivos). También se pueden enviar archivos al sistema remoto a través del comando put.¹⁴⁹

Hoy en día existen muchos programas para FTP que van más allá de sus capacidades, adicionando ventanas gráficas, menús, botones, automatización de transmisiones, entre otros. Frecuentemente, el FTP anónimo se usa para conseguir programas "freeware" o "shareware", que son programas que pueden ser obtenidos ("bajados") de Internet sin costo alguno, como, textos electrónicos y archivos multimedia, como una de las actividades más populares en la red.

Gopher

Gopher otro de los servicios de Internet aparte de los antes descritos, fue uno de los conceptos originales detrás de la idea de interconexión de redes, después de hacer experimentos, ninguno fue satisfecho hasta que la Universidad de Minnesota creó el Gopher en 1991.

"El Gopher maneja los datos como un menú, un documento, un índice o una conexión Telnet. A través de Telnet, un sitio Gopher puede acceder otro haciendo de este una verdadera aplicación de interconexión de redes capaz de entregar información al usuario desde una variedad de sitios y a través de una única interfaz."¹⁵⁰

Hoy en día hay mucha información contenida aun en bases de datos Gopher, así que probablemente pasarán años antes de que éste desaparezca completamente, aunque el World Wide Web lo está desplazando considerablemente.

WWW

Por último la aplicación más extensa de Internet la World Wide Web (telaraña de cobertura mundial) que para ayudar a facilitar el concepto de computación distribuida a través de Internet creó Tim Berners-Lee un miembro del CERN (un colectivo europeo de investigadores sobre la física de las partículas) en 1992.

En realidad la World Wide Web fue una excelente extensión de la idea del Gopher, pero con muchas mejoras. La WWW incluyó gráficas, texto con estilos y sobretodo los enlaces de hipertexto (hypertext links).

"La Web usa tres nuevas tecnologías: el lenguaje HTML (HyperText Markup Language) para escribir páginas Web, el servidor Web con el protocolo HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) para transmitir estas páginas y el programa Cliente o Web Browser el cual recibe los datos, los interpreta y muestra el resultado. Un sitio en la World Wide Web está compuesto de páginas Web, las cuales le permiten mostrar la información de una manera más interesante, como si se tratara de una revista. Para esto se usa el lenguaje HTML, que le permite organizar esta información estructuralmente usando gráficas, links y muchas otras opciones. Luego de ser inventada la World Wide Web, se difundió un software para navegar por ella libre de costos, con el fin de facilitarle a la comunidad de Internet descubrir los sitios Web y dar a conocer esta nueva tecnología."¹⁵¹

El crecimiento de la Web ha propiciado que se adhieran al lenguaje HTML nuevos comandos para mejorar la presentación gráfica de las páginas. Marc Andersen, el creador del primer browser (Mosaic), junto con Jim Clark de la compañía Silicon Graphics, fundó la empresa Mosaic Communication Corp. que posteriormente se convertiría en la conocida empresa Netscape: Communications Corp., usando gran parte del equipo del NCSA Mosaic,

¹⁴⁹
¹⁵⁰
¹⁵¹

rápidamente lanzaron al mercado el Netscape Navigator para las plataformas Windows, Macintosh y UNIX y que debido a sus características y disponibilidad se convirtió en el browser más popular de la red, por lo cual la empresa Microsoft lanzó junto con la red MSN (Microsoft Network), su primer browser, Internet Explorer

El proceso que se lleva a cabo al utilizar la World Wide Web funciona con una arquitectura cliente/servidor, dicho en otras palabras un programa cliente ejecutado desde una computadora (Web Browser) le solicita la información a un programa servidor ejecutado en otra computadora en algún lugar de la red, posteriormente este servidor envía la información solicitada de regreso por la red directamente hasta el Web Browser, el cual interpreta y presenta esta información en la pantalla

El proceso sería de la siguiente manera

- 1 Se ejecuta el programa cliente Web Browser en la computadora
- 2 Se establece la conexión a la red a través de su proveedor de servicio de Internet o ISP (Internet Service Provider)
3. Se solicita una página de un sitio Web desde su Browser, el cual envía el mensaje que incluye el protocolo de transferencia http // más la dirección URL (Uniform Resource Locator)
- 4 El servidor recibe su solicitud y recupera la página solicitada compuesta en lenguaje HTML
5. El servidor transmite la información de regreso a través de la red
- 6 El browser recibe el archivo HTML y presenta la interpretación de la página solicitada

El diseño de WWW permite acceder a servicios que tradicionalmente habían sido proporcionados de manera individual y que el WWW ha conseguido unificar en una sola interfaz, de los cuales se pueden destacar

- » FTP
- » Archie¹⁵⁹
- » Gopher Junto a su herramienta más popular asociada, Veronica¹⁵⁴
- » WAIS¹⁵⁴
- » Servicios de direcciones CSO, X 500 y whois
- » Finger¹⁵⁵
- » PALS¹⁶⁰
- » Usenet
- » Telnet
- » Hytelnet¹⁵⁷
- » Techinfo¹⁵⁶
- » Hyper-G¹⁵⁸
- » Man¹⁶⁰

Sin embargo, aun cuando la lista podría ser interminable, hay algunos servicios complementarios que presta Internet, como los siguientes:

¹⁵⁴ para la búsqueda de archivos accesibles mediante FTP

¹⁵⁵ un sistema de búsqueda complementario a Gopher

¹⁵⁶ desde Area Information Servers, para encontrar documentos, al igual que consultado a través de palabra clave

¹⁵⁷ Utilizado para obtener información acerca de un usuario. Se le conoce como el servidor de él, donde un usuario accede al sistema e intenta efectuar una solicitud finger sobre el. Su utilidad para poder en su caso, una consulta con usuarios con el cual uno quiere conocer información al sistema en el momento. No es útil para obtener información con información de usuarios previos al que han obtenido a través de conexión a Internet la función

¹⁵⁸ protocolo de transferencia de archivos con su versión más extendida en la actualidad

¹⁵⁹ protocolo de acceso a bases de datos para Internet

¹⁶⁰ protocolo de acceso a bases de datos para Internet, que se usa para acceder a bases de datos de usuarios de Internet

¹⁶¹ protocolo de acceso a bases de datos para Internet

¹⁶² protocolo de acceso a bases de datos para Internet

- » Talk. Permite desarrollar una conversación interactiva entre dos hosts conectados a la Internet entre dos usuarios situados en cualquier parte del mundo. Esta conversación se realiza en modo texto.
- » IRC (Internet Relay Chat). También conocido como la Undernet. Este servicio es de características similares al talk ya que permite mantener una conversación interactiva a través del teclado con la diferencia de que en este caso el número de usuarios que puede sostener la conversación es ilimitado. Los usuarios se agrupan por servidores de IRC, de los que existen varios en el mundo. Estos servidores agrupan a los usuarios que quieren mantener conversaciones múltiples interactivas por temas.
- » MBone. Uno de los servicios cuya utilización irá progresivamente en aumento en los próximos años. MBone permite la transmisión de imágenes y sonido en tiempo real a través de Internet. De momento y dadas las limitaciones de los anchos de banda de la Internet, no todos los hosts conectados a Internet pueden entrar en este servicio, aunque son cada vez más los que pueden hacerlo.

"Uno de los primeros eventos retransmitidos a través de MBone y el que marcó el comienzo de esta tecnología de comunicación fue el concierto que en el mes de Febrero de 1996 tuvieron los Rolling Stones en el Cotton Bowl de Chicago, que se retransmitió gratuitamente a toda la Internet a través de MBone y en el que Mick Jagger saludaba inicialmente a toda la Internet."⁶¹

HISTORIA

Año	Descripción
1960	La Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada o Advanced Research Project Agency (ARPA) se inició en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en los últimos años de la década de los cincuenta para investigar los campos de ciencia y tecnología militar.
1962	Paralelamente, entre 1962 y 1964 la RAND Corporation publicó artículos escritos por Paul Baran sobre "Redes de Comunicación Distribuidas". El objetivo de la propuesta era plantear una red que tuviera la máxima resistencia ante cualquier ataque enemigo. Se suponía que una red de comunicaciones, por sí misma, no es fiable debido a que parte de ella podría ser destruida durante un ataque bélico. Por lo tanto, cada nodo ⁶² debería mantener la misma importancia que los demás para garantizar que no pudiera ser un punto crítico que pudiera dejar la red inactiva o fuera de servicio. Baran promovió el uso de redes de conmutación de paquetes de datos (Packet Switching Networks) que permitiesen que la información transmitida se dividiese en paquetes del mismo tamaño e importancia y se transmitieran a través de los nodos en los cuales se encontraría la ruta más eficiente para que al llegar a su destino se reagruparan en el orden que tenían previamente. Los paquetes de información no necesitaban tener ninguna información sobre el ordenador de destino -salvo su dirección- ni sobre el medio de transmisión de la red. La utilidad fundamental de esta idea sería que cada paquete de información encontraría su propio camino independientemente de otros paquetes que constituirían parte del mismo mensaje. Al llegar al punto de destino todos los pequeños paquetes de información serían reagrupados en el orden correcto, el orden en que se encontraban antes de ser separados.

⁶¹ <http://www.arpas.org/ftp/arpas/arpas.html>

⁶² <http://www.arpas.org/ftp/arpas/arpas.html>

1964	"La red Internet surgió de la necesidad del gobierno de los Estados Unidos de resolver un problema de estrategia militar, en el período de la Guerra Fría RAND Corporation, una de las empresas encargadas de la estrategia militar estadounidense propuso una solución: la creación de una red de comunicaciones que no dependiera de un organismo central, integrado por nodos o puntos de enlace de igual rango y con la misma capacidad de originar, transmitir y recibir mensajes, y que, en caso de que alguno de estos nodos recibiera un ataque o dejara de funcionar, el resto de la red seguiría en operación. Los mensajes en esta red se dividirían en paquetes, cada uno con su propia dirección, originado en algún nodo en particular saltando de lado a lado y finalizando en otro nodo específico, de manera individual. La ruta de los paquetes no importa, solamente importa que lleguen. Si una ruta hubiera sido destruida, el paquete encontraría otra para llegar a su destino." ¹⁶³
1967	"La planeación de este tipo de redes se expuso durante el simposium realizado en Inglaterra sobre Principios Operativos, auspiciada por ACM (Asociation of Computer Machinery)" ¹⁶⁴
1968	En 1968 el Laboratorio Físico Nacional en Inglaterra estableció la primera red de prueba basada en estos principios. En el mismo año, el primer diseño basado en estos principios de envío de paquetes de información, realizado por Lawrence B. Roberts, fue presentado en la ARPA. La red se llamó ARPANET, una agencia del Pentágono surgida a partir del lanzamiento del satélite Sputnik, decide realizar un proyecto mayor sobre esta tecnología en redes en Estados Unidos. Este proyecto fue desarrollado por RAND, MIT (Massachusetts Institute of Technology) y UCLA (University of California Los Angeles). El primer nodo fue instalado en UCLA. Para diciembre de ese año ya existían cuatro nodos en ARPANET, pudiendo transmitir datos en líneas de transmisión de alta velocidad y programar remotamente computadoras en otros nodos. "El primer resultado en este tipo de redes se obtuvo en Gran Bretaña, utilizando un mainframe IBM" ¹⁶⁵
1969	El Departamento de Defensa dio el visto bueno para comenzar la investigación en ARPANET. El primer nodo de ARPANET fue la Universidad de California en Los Angeles. Pronto le siguieron otros tres nodos: la Universidad de California en Santa Bárbara, el Instituto de Investigación de Stanford y la Universidad de Utah. Estos sitios (como denominamos a los nodos) constituyeron la red original de cuatro nodos de ARPANET. Los cuatro sitios podían transferir datos en ellos en líneas de alta velocidad para compartir recursos informáticos. Apareció el primer RFC (Request For Comment). Los RFC's, documentos emitidos Periódicamente, se han convertido en su conjunto en las normas y estándares de Internet. Literalmente "una solicitud para comentario", en su origen eran preguntas formuladas por estudiantes que no sabían qué acción tomar ante la falta de normativas. Es la respuesta a dicha pregunta o la iniciativa de tomar un camino particular ante la falta de orientación lo que convierte la RFC en norma. Poco a poco comenzó a expandirse el uso de ARPANET: no solamente se dedicaba a trabajos de cómputo a larga distancia, sino que se extendió a la comunicación de proyectos y trabajos entre investigadores, y al uso personalizado del correo electrónico y más humano de la comunicación persona a persona. Así también surgen las listas de interés, que son mensajes de correo electrónico retransmitidos automáticamente a los suscriptores en la red.
1970	El comienzo de la década de los setenta vio el crecimiento de la popularidad del

	correo electrónico sobre redes de almacenamiento y envío. En 1971, ARPANET había crecido hasta 15 nodos con 23 ordenadores hosts (centrales). En este momento, los hosts de ARPANET comienzan a utilizar un protocolo de control de redes, pero todavía falta una estandarización. Además, había muy diferentes tipos de hosts, por lo que el progreso en desarrollar los diferentes tipos de interfaces era muy lento.
1971	Existían ya quince nodos.
1972	En este año ya existían treinta y siete nodos. En 1972 Larry Roberts de DARPA decidió que el proyecto necesitaba un empujón. Organizó la presentación de ARPANET en la Conferencia Internacional sobre Comunicaciones por Ordenador. A partir de esta conferencia, se formó un grupo de trabajo internacional para investigar sobre los protocolos de comunicación que permitirían a ordenadores conectados a la red, comunicarse de una manera transparente a través de la transmisión de paquetes de información. También en 1972 Bolt, Beranek y Newman (BBN) produjeron una aplicación de correo electrónico que funcionaba en redes distribuidas como ARPANET. El programa fue un gran éxito que permitió a los investigadores coordinarse y colaborar en sus proyectos de investigación y desarrollar las comunicaciones personales. Las primeras conexiones internacionales se establecieron en la Universidad College London, en Inglaterra y en el Royal Radar Establishment, en Noruega junto con los ahora 37 nodos en EE. UU. La expansión en ARPANET era muy fácil debido a su estructura descentralizada.
1973	"Tuvo lugar la primera conferencia internacional de ARPANET, con una demostración entre 40 máquinas, conectadas entre sí alrededor del mundo, y sin ninguna pérdida de información, teniendo un éxito impresionante. Otra ventaja de ARPANET es que no importaba los tipos o tamaños de las máquinas en las que se estuviera trabajando, mientras cumplieran con los protocolos establecidos, funcionarían dentro de la red" ¹⁶⁶ .
1974	Se estableció el Transmission Control Protocol (TCP), creado por Vinton Cerf y Bob Kahn que luego fue desarrollado hasta convertirse en el Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP). TCP convierte los mensajes en pequeños paquetes de información que viajan por la red de forma separada hasta llegar a su destino donde vuelven a reagruparse. IP maneja el direccionamiento de los envíos de datos, asegurando que los paquetes de información separados se encaminen por vías separadas a través de diversos nodos, e incluso a través de múltiples redes con arquitecturas distintas. ARPANET, incluía 40 nodos. En este año se creó el grupo INWG (InterNet Working Group), que ayudó a establecer protocolos comunes para el rápido crecimiento del sistema. ¹⁶⁷
1975	En julio de 1975 ARPANET fue transferido por DARPA a la Agencia de Comunicaciones de Defensa.
1977	"Comenzó a extenderse el uso de TCP/IP en otras redes para vincularse a ARPANET, comenzando esta red a volverse más pequeña en comparación con la gran cantidad de máquinas que comenzaron a conectarse" ¹⁶⁸ .
1979	El crecimiento de ARPANET hizo necesario algunos órganos de gestión. El Internet Configuration Control Board fue formado por ARPA en 1979. Más tarde se transformó en el Internet Activities Board y en la actualidad es el Internet Architecture Board of the Internet Society.

¹⁶⁶ "The ARPANET: A History of the Network", p. 100.
¹⁶⁷ "The ARPANET: A History of the Network", p. 100.
¹⁶⁸ "The ARPANET: A History of the Network", p. 100.

	<p>"A fines de los años 70 y en los años 80, personas de diferentes grupos sociales tuvieron acceso a computadoras de gran capacidad, siendo bastante fácil el conectarse a la creciente red de redes</p> <p>Como el software de TCP/IP es de dominio público, y por su misma naturaleza, descentralizante y hasta anárquico, comenzó el auge de la conexión a Internet (derivado de International Networking) Fue en esta época donde surgió USENET, el boletín electrónico más grande del mundo, basándose en UUCP, tecnología desarrollada en los laboratorios Bell de AT&T, junto con el sistema operativo UNIX, que al paso de los años, se ha convertido en el sistema operativo estándar de todas las computadoras de mediano y gran tamaño conectadas a Internet.</p> <p>También surgieron servicios enfocados a la diversión como el primer MUD (Multi User Dungeon, juego de rol interactivo) en la Universidad de Essex".¹⁶⁹</p>
1980	<p>ARPANET en sí mismo permaneció estrechamente controlado por el DoD hasta 1983 cuando su parte estrictamente militar se segmentó convirtiéndose en MILNET</p>
1981	<p>"Surgió otro punto de desarrollo de estas redes, BITNET (Because It's Time for NETwork), creado como red cooperativa, proveyendo a sus usuarios de correo electrónico, listas de interés y transferencia de información y archivos</p> <p>La conexión a Internet tiene un mínimo costo, ya que cada nodo es independiente, y maneja por sí mismo sus propias necesidades técnicas y financieras. De esta manera, la red comenzó a extenderse, abarcando mayor número de gente conectadas y de recursos. Así, la comunicación a través de la computadora comenzó a ser indispensable".¹⁷⁰</p>
1982	<p>La "European Unix Network" (EuNet), conectado a ARPANET, se creó en 1982 para proporcionar servicios de correo electrónico y servicios Usenet a diversas organizaciones usuarias en los Países Bajos, Dinamarca, Suecia e Inglaterra</p> <p>"El Departamento de Defensa de los Estados Unidos declara como estándar el conjunto TCP/IP, separándose de ARPANET la parte militar, MILNET, Dándose el auge por las estaciones de trabajo de escritorio, con sistema operativo Berkeley UNIX (desarrollado por la Universidad de Berkeley, en California), que incluye software de red TCP/IP".¹⁷¹</p>
1984	<p>El número de servidores conectados a la red había ya superado los 1 000</p> <p>Dado que el software de TCP/IP era de dominio público y la tecnología básica de Internet (como ya se denominaba esta red internacional extendida) era algo anárquica debido a su naturaleza, era difícil evitar que cualquier persona en disposición del necesario hardware (normalmente en universidades o grandes empresas tecnológicas) se conectase a la red desde múltiples sitios</p> <p>"NSF (National Science Foundation), a través de su Oficina de Cómputo Científico Avanzado establece un nuevo avance técnico, al integrar 5 supercomputadoras a través de enlaces más rápidos, impulsando así el desarrollo de Internet, y permitiendo una mayor cantidad de conexiones, principalmente de universidades, con finalidades académicas y de investigación. También surge el primer Freenet (acceso público a correo electrónico y servicios de Internet en forma gratuita) en Cleveland</p> <p>En este punto se inició la organización de los dominios (o direcciones de Internet para las diferentes redes conectadas) por sus ubicaciones geográficas, y los seis básicos gov, mil, edu, com, org y net, que corresponden a instituciones gubernamentales, militares, educacionales, comerciales, no comerciales, y destinados a enlaces entre redes, respectivamente".¹⁷²</p>

1986	<p>En 1986, la National Science Foundation (NSF) de EE UU inició el desarrollo de NSFNET que se diseñó originalmente para conectar cinco superordenadores. Su interconexión con Internet requería unas líneas de muy alta velocidad. Esto aceleró el desarrollo tecnológico de INTERNET y brindó a los usuarios mejores infraestructuras de telecomunicaciones. Otras agencias de la Administración norteamericana entraron en Internet, con sus inmensos recursos informáticas y de comunicaciones. NASA y el Departamento de Energía.</p> <p>Un acontecimiento muy importante era que los proveedores comerciales de telecomunicaciones en EE. UU. y Europa empezaron a ofrecer servicios comerciales de transporte de señales y acceso.</p>
1987	<p>El número de servidores conectados a Internet superaba ya los 10,000</p>
1988	<p>El día 1 de noviembre de 1988 Internet fue "infectada" con un virus de tipo "gusano". Hasta el 10% de todos los servidores conectados fueron afectados. El acontecimiento subrayó la falta de adecuados mecanismos de seguridad en Internet, por lo cual DARPA formó el Computer Emergency Response Team (CERT), un equipo de reacción rápida que mantiene datos sobre todas las incidencias en red y sobre las principales amenazas.</p> <p>"Empiezan a surgir problemas en la red, como el caso del "virus" de Internet (Internet Worm), que aprovechaba un error en el código de los programas de correo electrónico, afectando a 6,000 de los 60,000 computadoras conectadas a Internet. Por este motivo, DARPA crea el CERT (Computer Emergency Response Team), que genera recomendaciones y alertas en caso de problemas dentro de la Red.</p> <p>La comunicación personal tiene mayores posibilidades con el desarrollo de IRC, que permite la conversación simultánea de varias personas en todo el mundo conectadas a esta red.</p>
1989	<p>El número de servidores conectados a Internet alcanza ya los 100 000. En este mismo año, se inauguró también la primera conexión de un sistema de correo electrónico comercial a Internet (MCI y Compuserve). Una nueva época estaba a punto de empezar, la de la explotación comercial de Internet.</p> <p>México ingreso a Internet en 1989, a través de NSFNET, siendo la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) las primeras instituciones en ser miembros de esta red, contando además con la red BITNET, permitiendo a los usuarios de tales instituciones tener acceso a recursos existentes en Estados Unidos y el resto del mundo.</p> <p>Actualmente, el Tecnológico de Monterrey funge como administrador principal de la conexión a Internet de México, siendo ante el cual se registran las nuevas compañías y organizaciones que adquieren su conexión a Internet. Sin embargo, esta misión es realizada en la zona sur del país por la UNAM, que provee la información y documentación necesaria para el registro a Internet.¹⁷⁷</p> <p>Como ironía y muestra de la eficiencia del sistema, en la guerra del Golfo Pérsico de este mismo año, los ejércitos de Irak utilizan Internet como medio de comunicación para sus operaciones y ataques. No pueden ser detectados por las fuerzas militares estadounidenses, ya que los iraquíes utilizan direcciones piratas, y cambian constantemente de lugar el equipo y las instalaciones. La importancia de Internet comienza a revelarse, ya que es el único medio de comunicación sin censura ni restricciones que poseen los estudiantes chinos que se rebelan, pidiendo democracia en su gobierno. También juega un factor de peso en el intento de golpe de Estado realizado en la Unión Soviética, ya que algunos moscovitas posían el enlace a Internet y conseguían de primera mano la</p>

	información necesaria sobre el golpe para difundirla a nivel internacional.
1990	<p>ARPANET como entidad se extinguió en 1989/90, habiendo sobrepasado con mucho los objetivos y metas que tenía en su origen. Los usuarios de la red apenas lo notaron, ya que las funciones de ARPANET no solamente continuaron, sino que mejoraron notablemente a través de nuevos órganos más representativos de la utilización actual de la red.</p> <p>Se implementan herramientas que catalogan y facilitan el acceso a Internet Archie, Hytelnet, WAIS, Gopher, PGP¹⁷⁴, Veronica</p> <p>Surgen las primeras organizaciones dedicadas a la protección de los derechos de las personas conectadas a Internet Este es el caso de EFF (Electronic Frontier Foundation), y la primera organización que comercializa el acceso a Internet vía módem The World</p> <p>En 1990 redes de diversos países como España, Argentina, Austria, Brasil, Chile, Irlanda, Suiza y Corea del Sur se conectaron también a NSFNET.</p>
1991	<p>Se retiraron las restricciones de NFS al uso comercial de Internet Ese mismo año también se conectaron más países a la NSFNET incluyendo: Croacia, Hong Kong, República Checa, Sudáfrica, Singapur, Hungría, Polonia, Portugal, Tailandia y Túnez</p> <p>Commercial Internet eXchange (CIX) Association, Inc., surge a partir de que NSF levanta las restricciones que existían para el uso comercial de la Red</p> <p>El entonces presidente de los Estados Unidos, George Bush, firmó la High Performance Computing Act que establecía una nueva red la NREN (National Research and Educational Network) Esta red usaría a la NSFNET como base, con metas de investigación similares a las de ARPANET original A diferencia de la NSF, la NREN fue establecida en forma específica para reunir organizaciones gubernamentales y comerciales, lo que significó la desaparición de la política no comercial de la NSFNET.¹⁷⁵</p>
1992	<p>El número de servidores conectados a Internet sobrepasaba la cifra de un millón de servidores En ese año, la Sociedad de Internet (ISOC) se formó para promocionar el intercambio global de información y para coordinar el uso de las tecnologías existentes en beneficio de todos los usuarios La Internet Architecture Board (IAB) fue reorganizada para llegar a formar parte del ISOC</p> <p>Se desarrolla en el CERN la tecnología de WWW (World Wide Web), que permite un acercamiento más fácil a través de hipertexto a los recursos de Internet; también se da la primera muestra de audio y video en tiempo real a través de la Red</p> <p>Como acontecimiento clave en la historia reciente de Internet, también en 1992 se desarrolló la World Wide Web en el Laboratorio Europeo de Física en Suiza Esta tecnología provocó un drástico cambio en la apariencia en el sentido y en el uso de INTERNET</p>
1993	<p>El número de servidores INTERNET sobrepasa los 2,000,000 También NSF patrocina la formación de una nueva organización, InterNIC, creada para proporcionar servicios de registro en Internet y bases de datos de direcciones El conocido navegador WWW "Mosaic" se desarrolló en el National Center for Supercomputing</p> <p>InterNIC es creado por NSF para proveer servicios de información, así como registros, directorios y bases de datos referentes a Internet También el Presidente Bill Clinton, su esposa Hillary y su vicepresidente Al Gore ingresan al WWW En este momento los medios masivos de comunicación tradicionales (televisión, radio, cine, revistas y publicaciones) toman conciencia de Internet y sus implicaciones Entonces hay artículos en las revistas Time y Newsweek, además</p>

	<p>mereciendo reportajes en las cadenas más importantes de televisión estadounidense.</p> <p>El crecimiento de la red se vuelve exponencial. Mosaic, explorador de Internet desarrollado en la Universidad de Illinois Urbane-Champagne, es el primero en aprovechar la gran capacidad del WWW, teniendo un crecimiento anual de 341,634% en número de usuarios de esta herramienta</p>
1994	<p>El número de servidores de Internet alcanza los 3,800 000 en 1994. Las primeras tiendas Internet empiezan a aparecer junto con "emisores" de radio on-line. El conflicto potencial entre los internautas tradicionales y los nuevos usuarios se manifestó con el tumulto que causó un gabinete legal americano que introdujo publicidad en Internet. Hoy, en 1997, se piensa que algo falla si no aparece la publicidad en una página Web</p> <p>"En 1994, CONACYT delega la administración de los servicios de información para empresas e instituciones lucrativas a una organización denominada RTN (Red Tecnológica Nacional), realizándose una actualización de la conexión de alta velocidad de México de 64 kilobytes a 2 megabytes, financiado por las universidades integrantes de MEXNET, organización mexicana de instituciones educativas en Internet. Actualmente, el fideicomiso llamado INFOTEC administra RTN y proporciona servicios de Internet a una gran gama de usuarios en México, principalmente del sector privado y empresarial</p> <p>En México, el desarrollo de Internet se había limitado al ámbito de las universidades. Pero esto ha cambiado a gran velocidad a partir de 1994, con el advenimiento de compañías que ofrecen comunicación a Internet vía SLIP o PPP, como es el caso de Internet de México, los BBS¹⁷⁸ (servicios de comunicación personal vía módem) también han evolucionado y se encuentran ofreciendo conexiones a Internet, como SPIN y Tornado BBS. Aunque se ha establecido en la Universidad de Guadalajara el servicio comercial de Mexplaza, no se ha establecido aún en México la posibilidad de hacer transacciones en línea, limitándose el uso de Internet como aparador para la comunidad Internet. Por esto mismo, el campo de desarrollo dentro de Internet en México es vasto y poco explorado, y cada vez más personas se conectan y utilizan la Red para sus propósitos personales, participando de la creciente globalización mundial"¹⁷⁷</p> <p>"Internet cumple 25 años de servicio. Ahora hay comunidades completas conectadas a Internet (Lexington y Cambridge, Mass., USA), el Senado de los Estados Unidos provee información y los centros comerciales llegan a la red, como Internet Shop Network y JCPenny. El auge es tal que surge servicios bancarios en la red, como First Virtual y los negocios comienzan a prosperar, como el caso de Pizza Hut</p> <p>No todo es felicidad dentro de la red y surge el caso de Canter & Siegel, que, sin respetar las reglas de cortesía de la red (conocidas como netiquete), inundan USENET con anuncios sobre sus servicios para inmigración, teniendo una respuesta hostil por parte de los ciudadanos de la red (net citizens)"¹⁷⁸</p>
1995	<p>En 1995 había más de 5 millones de servidores conectados a Internet. La espina dorsal de NSFNET empezaba a ser sustituido por proveedores comerciales interconectados</p> <p>Hoy en día Internet está formada, no solamente de restos de la ARPANET original, sino que también incluye redes como la Academia Australiana de Investigación de redes (AARNET), la NASA Science Internet (NSI), la Red Académica de</p>

¹⁷⁷ John de Abateo, "World System (Internet) - The Last of Apollo's Children" que puede encontrarse también por internet en: <http://www.rockwell.com/~jda/apollo.htm> y en: <http://www.futuro.org/ingles/apollo.htm#note>

¹⁷⁸ <http://www.futuro.org/ingles/apollo.htm>

¹⁷⁹ <http://www.futuro.org/ingles/apollo.htm>

	<p>Investigación Suiza (SWITCH), por no mencionar las miles de redes de mayor o menor tamaño de tipo educativo y de investigación</p> <p>La velocidad de crecimiento de Internet en los primeros años de la década de los noventa ha sido espectacular se podría decir casi salvaje. Se extiende casi a la misma velocidad que los ordenadores personales en los años ochenta</p> <p>La Administración norteamericana sigue apoyando en gran medida a la comunidad de Internet, debido, sin duda, a que ésta era en su origen un programa de investigación respaldado federalmente, y ha llegado a ser una parte importante de la infraestructura de investigación académica e industrial estadounidense</p> <p>"Los sistemas de servicios vía módem (Compuserve, Prodigy, Genie) comienzan a ofrecer servicios de Internet. Gran cantidad de compañías relacionadas con la red se vuelven públicas, encabezadas por Netscape, que tiene el tercer índice de ganancias jamás conseguido en Wall Street"¹⁷⁹</p>
Problemas actuales	<p>El planteamiento inicial de Internet en 1973 y 1974 contempló un total de 256 redes interconectadas. No se contemplaba la posibilidad de que participaran más de estas 256 redes. Cuando las redes locales aparecieron en grandes números, se inventó una manera de subdividir las direcciones TCP/IP con el fin de mantener el diseño original. Luego se crearon las direcciones de clases A, B y C para permitir la conexión de hasta millones de servidores.</p> <p>Aún así, las direcciones se están agotando. La solución al problema debería permitir una implantación incremental. Es decir, se debería empezar a utilizar en paralelo con las direcciones actuales, pero sin impactar en la funcionalidad de las mismas. Existen propuestas de diferentes indoles para tratar el problema. Una de ellas y que ya se está implantando es la versión actualizada de TCP/IP. La transición de la versión 4 (actual) de IP a la siguiente generación (versión 6) continuará probablemente hasta ya entrado el nuevo milenio.</p> <p>Algunas de las ventajas de la nueva generación de IP incluyen</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Aumento de direcciones de 32 bits a 128 bits</i> <i>Cabeceras de mensajes simplificadas</i> <i>Cabeceras extendidas opcionales que permiten mayor control de seguridad.</i> <p>Las personas claves en esta transición son los vendedores de equipos de direccionamiento (routers) y software de sistemas host, y los proveedores de servicios Internet. Sobre todo estos últimos, tienen un interés en asegurar que el mayor número de usuarios puedan acceder a sus servicios, sin perder conectividad en el proceso de transición.</p>

INTERNET EN MÉXICO

La Presidencia de la República y gran parte de las instituciones del gobierno mexicano (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Salud, Secretaría de Educación Pública, por mencionar algunos), cuentan con conexión a Internet.

Por ejemplo, la Secretaría de Salud ha desarrollado un servicio de información médica en Internet para acceso general, y el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) también ha puesto su servidor en la Red. Cabe mencionar que los gobiernos de algunos estados, como Morelos y Nuevo L con también han comenzado a crear servicios dirigidos a usuarios de Internet.

La UPA fue la primera organización en México encargada de registrar los servidores de WWW en nuestro país. Actualmente el Tecnológico de Monterrey se ha encargado de este servicio y presentamos las listas más importantes que se ofrecen a los servidores en México.

la organización, y por último el número que se le asignó a la máquina. Hay que señalar que no todas las máquinas siguen esta convención, más adelante se explicará esto

*"A cada uno de estos datos le corresponde un número y juntos forman la dirección completa cuando se escriben separados por un punto, con la cual será identificada por todas las demás, por ejemplo la dirección de la máquina donde está este documento es 132.248.54.10 donde 132 es un número asignado a México 248 es el número asignado a la UNAM 54 es el número asignado a la subred de la Facultad de Ingeniería 10 es el número asignado a la máquina dentro de la red de la facultad"*¹⁸⁵

Como se vio antes, las direcciones IP están compuestas de números, por lo cual son difíciles de memorizar, en 1983 la Universidad de Wisconsin desarrolló el Servidor de Nombres de Dominio o DNS¹⁸⁶, introducido a la red durante el siguiente año. El DNS automática y transparente traduce nombres compuestos en palabras reales en su dirección IP numérica, lo cual hace a la red mucho más amigable. Al principio, para darle nombre a una máquina había un archivo llamado HOSTS.TXT que contenía una tabla de equivalencias entre nombres y números

*"Por ejemplo, para la máquina del ejemplo anterior, su entrada en el archivo sería así 132.248.54.10 cancen cecafi unam mx donde cancen es el nombre que se le ocurrió a alguien (puramente arbitrario) cecafi del departamento que posee a cancen unam dentro de nuestra querida universidad mx y obviamente en nuestro querido México El nombre va en orden inverso a la dirección numérica, pero denota a la misma máquina. Como es imposible tener un archivo que contuviera todos los nombres de las máquinas del mundo, se creó el sistema de dominio de nombres; este sistema es una base de datos distribuida en todo el mundo que contiene las equivalencias entre nombres y números, y con él se elimina el uso del archivo HOSTS.TXT y en su lugar se utilizan los servidores de nombres, que son máquinas en donde se busca la equivalencia entre un nombre y una dirección, y en caso de que no la tuvieran hacen una petición a otros servidores para que se la envíen y comunican finalmente a la máquina que hizo la petición"*¹⁸⁷

Como había mencionado antes, no todos los nodos de Internet tienen la misma estructura de dirección, sobre todo los que se encuentran en Estados Unidos, éstas máquinas tienen direcciones un poco diferentes al resto del mundo, también son jerárquicas, pero no tienen que especificar el país (dominio), en su lugar se escribe el tipo de organización que tiene el nodo

"Por ejemplo, la dirección

grind.isca.uiowa.edu

*Es de una máquina llamada grind, dentro del departamento de sistemas de la Universidad de Iowa, la cual es una institución educativa"*¹⁸⁸

La parte más a la derecha del nombre de dominio usualmente indica el tipo de sitio donde reside. Los más comunes son

com Sitio Comercial

¹⁸⁵ <http://www.cornell.edu/info/tesse.htm>
¹⁸⁶ <http://www.isc.org/dns/>
¹⁸⁷ <http://www.cornell.edu/info/tesse.htm>
¹⁸⁸ <http://www.isc.org/dns/>

edu	Sitio Educativo
gov	Sitio Gubernamental
mil	Sitio Militar
net	Proveedor de acceso a la red
org	Organización

Otras extensiones utilizadas (generalmente compuestas por dos letras) indican el país de origen del sitio. Tal es el caso de "mx" para México, "es" para España, "co" para Colombia, etc.

INTERNET EN EDUCACIÓN

El sector económico al que pertenecen los usuarios es medio a medio-alto. La conexión la proporciona el mismo centro educativo al cual se encuentran inscritos, y utilizan las instalaciones de sus universidades principalmente para correo electrónico, seguido por las aplicaciones de plática (IRC, Chat¹⁸⁹, BBS) y el uso de software e información de la red. La mayoría de los usuarios de Internet son hombres, (es la computadora vista como un "objeto" femenino?, ver Cap. II Seducción y Mirada) siguiendo la tendencia actual a nivel mundial.¹⁹⁰ El desarrollo tecnológico nos permite en la actualidad acceder a una gran cantidad de información, procesarlos y sobre todo transformarlos de acuerdo a nuestras necesidades y de esta manera sirvan de apoyo al desarrollo intelectual de los usuarios. La tecnología está cambiando radicalmente las formas de trabajo, los medios a través de los cuales nos comunicamos y la manera en que aprendemos, la forma de relacionarnos con los cambios al acceso a los servicios que se ofrecen en las comunidades como son transporte, comercio, entretenimiento y gradualmente la educación, en todos los niveles de edad y profesión.

"Con la difusión de los ordenadores personales y las redes de comunicación, está surgiendo un mundo nuevo, electrónico y virtual, una especie de nuevo estado, que tiene en el ciberespacio su territorio y en las autopistas de la información su vías de comunicación. Por primera vez estamos ante unos medios que tecnológicamente permiten la participación de cada individuo en un "sólo mundo virtual", donde no hay fronteras y donde teóricamente se pueden expresar opiniones y pensamientos, independiente de una religión, ideología política o pertenencia étnica. Un medio que también se presta a favorecer un tráfico de información comercial y lucrativo. Un mundo virtual donde el tiempo y el espacio están perdiendo su dimensión histórica. La dimensión de un tiempo que es un tiempo único, un tiempo mundial, lo de la comunicación directa, un tiempo que no deja mucho espacio para la reflexión. También la dimensión del espacio cambia: la mundialización inducida por estos medios y por las autopistas informáticas, borra las referencias espaciales, favorece la desaparición del espacio público vivido, el espacio de la calle, de la ciudad y del campo."¹⁹¹

Hay muchas aplicaciones, sin embargo los beneficios educativos son diversos

- Internet dispone de grandes apartados dedicados a la educación, en los que podemos encontrar numerosas ideas, proyectos, contactos con otros profesionales de la educación de forma particular o a través de foros de discusión y debate, información sobre congresos, etc.
- Existe una enorme cantidad y variedad de información disponible en Internet a la que podemos acceder desde muy distintas formas de presentación: texto, dibujos, videos, archivos de sonido, documentos multimedia y programas. Hay

que tomar en cuenta que las precauciones al utilizar Internet con los alumnos debe de ser extrema, considerando que dar información nos es lo mismo que dar conocimientos

El conocimiento es el resultado de la transformación individual de la información, El conocimiento es privado, mientras que la información es pública, por lo tanto el conocimiento no puede ser comunicado, se puede, eso sí, compartir la información. Por lo tanto debemos hacer conciencia de que no solo se aprenda a tener acceso a la información sino más importante aun, aprender a manejar, analizar, criticar, verificar y transformar la información en conocimiento utilizable, de manera que se sepa escoger lo que realmente es importante y saber también, dejar de lado lo que no lo es

- .. El correo electrónico, gracias a su rapidez, nos sirve como herramienta para el intercambio de experiencias entre docentes o alumnos de distintos centros, acortando el espacio físico, pudiendo tener a corto plazo la información requerida
- .. En Internet podemos encontrar programas didácticos con los cuales los alumnos podrán poner en práctica sus conocimientos en las más variadas áreas del saber, y además de una forma divertida y en constante autoevaluación
- .. Como docentes con la ayuda de Internet se puede participar con nuestras propias experiencias al resto de la comunidad inmersa en ella disponiendo de espacios electrónicos en los que su puede compartir todo tipo de materiales, convirtiendo este medio en una potente herramienta de comunicación y expresión de ideas

"Cuando cada día nos aproximamos más a lo que se ha denominado una "sociedad desescolarizada", en la que los niños y los adolescentes, y toda la población, recibe un caudal inmenso de información a través de canales como los mass-media, el efecto y el objetivo del "sistema educativo" debe modificarse, procurando ante todo educar a los jóvenes para "no sólo entender sino también saber expresarse mediante los nuevos lenguajes de comunicación - audiovisual, informático, telemático" "

Aquí están algunos ejemplos de cómo es utilizado Internet en educación

En Internet se organizan diversa cantidad de foros. Entre los temas abordados se encuentran los siguientes

1. Reforma educativa
2. Interculturalidad
3. Gestión y Organización en los centros docentes
4. ¿Qué enseñanza para una sociedad del futuro?
5. Aplicaciones Multimedia en la enseñanza
6. Utilidad de Internet en el sector educativo
7. Opción abierta para proponer la apertura de un debate de acuerdo a las inquietudes individuales del usuario

Otro de los usos educativos de Internet, son las llamadas universidades virtuales, en las que se proporcionan servicios como

- .. cursos
- .. agenda de eventos
- .. capacitación interactiva

- » actividades en línea, donde se pueden llevar a cabo foros de discusión sobre diferentes temas de interés educativo

Para describir los usos y recursos en Internet, que pueden ser consultados libremente o con accesos restringidos dependiendo del dominio en el que se encuentren, haré una diferenciación en 4 ramas que son

- 1 Recursos
- 2 Herramientas de apoyo a la docencia, investigación educativa y formación
- 3 Instituciones y centros educativos y
- 4 Recursos en/de la red

Recursos

Curriculares Materiales para la planificación curricular

Software educativo

Audiovisuales

CD-ROM's y multimedia.

Por áreas/materias como Ciencias Sociales y Humanas, Geografía, Filosofía, Ética, Psicología y Humanidades, Historia, Matemáticas, Estadística, Astronomía-Meteorología, Física, Química, Educación Física, Recursos Medioambientales

Ciencias de la naturaleza Biología, Geología, otras ciencias de la naturaleza

Zoología, Botánica, y temas sin clasificar

Arte Museos, colecciones

Lengua-Idiomas Textos on line en inglés, francés, español, portugués, italiano, alemán, catalán, gallego, vasco, latín, griego y otras lenguas, Diccionarios y traductores, Gramática y ortografía y otros recursos para inglés, francés, español, italiano, portugués, alemán, catalán, vasco, gallego, lenguas clásicas y otros idiomas

Igualdad de oportunidades (Coeducación, mujeres en la sociedad de la información, igualdad de sexos, razas,)

Prensa y revistas on line

Bibliotecas en el mundo

Metarrecursos

Herramientas de apoyo a la docencia, investigación educativa y formación

Revistas electronicas de educación

Bases de datos

Asociaciones

Networking Iniciativas y asociaciones de centros y profesores

Ayudas y becas

Oposiciones y concursos

Legislación

Departamentos y facultades de educación Escuelas universitarias de formación del profesorado y grupos de investigación

Institutos y programas de recursos tecnológicos (informática, telemática, hipermedia, multimedia)

Orientación vocacional y profesional

Educación a distancia y de adultos

Investigación educativa y evaluación

Congresos, jornadas, seminarios,

Información bibliográfica

Información cultural

Buscadores de servicios educativos en Internet

Instituciones y centros educativos

Centros educativos en la red a nivel mundial

Instituciones de gobierno

Recursos en/de la red

Buscadores

- de carácter general
- en español.
- metabuscadores
- de personas
- de software.

Software de la red

Tutoriales

Clip-Art

Shareware

FTP anónimos

Cada uno de estos servicios permite la utilización de internet de acuerdo a las necesidades de cada usuario

La utilización de esta herramienta tan poderosa permite un acercamiento de manera autónoma enriqueciendo habilidades y conocimientos, aprendiendo de los nuevos avances a través de su uso constante

CAPÍTULO IV

LA IMPLICACIÓN DEL SUJETO INVESTIGADOR

LA INVITACIÓN...

Un día de marzo de 1996 la Mtra. Laura Ortega me comenta de un proyecto Multimedia que esta en planes de arranque en la Fac. de Odontología de la UNAM en el cual necesitaban a una persona que tuviera conocimientos básicos en computación (realmente muy básicos en mi caso) y además que supiera dibujar (aptitud que se suponía tenía yo), en este momento Laura me proporciona los datos de la Doctora con la que debería entrevistarme para que me explicara de qué trataba dicho proyecto. Por la tarde de ese mismo día hablé con la Dra. Rocío Sánchez y quedamos en vernos al día siguiente.

Por la mañana del siguiente día nos vimos alrededor de las 9 de la mañana en una cafetería de Ciudad Universitaria, específicamente en el CUC, platicamos alrededor de 1 hora u hora y media en la que me explicó en que consistía el proyecto (que a grandes rasgos consistía en elaborar un programa por computadora en el que simularan casos clínicos de pacientes reales en diversos grados de complejidad con la finalidad de que los alumnos aplicaran sus conocimientos teóricos acerca de la carrera de Odontología sin riesgos) y cual sería mi participación en él (la visión de Rocío era de la poder crear un equipo de trabajo conformado por diferentes disciplinas de manera que pudiera enriquecerse la creación de dicho simulador, mi participación consistiría en apoyar en la captura de algunos textos y en la elaboración de algunos dibujos que servirían para ejemplificar e ilustrar a lo largo del programa). A partir de ese momento, prácticamente estaba inserta en dicho proyecto provocando en mí una gran felicidad ya que ésta sería mi primera experiencia laboral después de egresada de la carrera (claro, sin olvidar mi experiencia como docente en una Secundaria Técnica), sin embargo, aún no quedaba muy clara la actividad que desempeñaría. Se esperaba que las actividades de dicho proyecto comenzarían a partir de mayo de ese año, sin embargo, por cuestiones administrativas el proyecto fue atrasando su arranque, tiempo durante el cual nos dedicamos a visitar varios negocios de venta de equipo de cómputo para que nos asesoraran sobre el equipo y el software que más nos convenía adquirir de acuerdo a las necesidades del proyecto, esto fue aproximadamente durante el mes de julio, mes en el cual conocí a la Diseñadora Gráfica Antonieta Rodríguez, ella se encargaría del diseño gráfico del proyecto y que basadas en sus conocimientos fue ella la que sugirió sobre la adquisición del tipo de equipo que necesitaríamos para el desarrollo.

COMIENZO DEL TRABAJO

Durante el mes de agosto se asignó en la Facultad de Odontología un espacio para llevar a cabo y ubicar el equipo que serviría para desarrollar el proyecto, un espacio (a mi parecer insuficiente) de 1 80 por 2 90 en el cual deberíamos acomodar 4 computadoras, 4 escritorios, escáner, impresora, sillas y además 4 o 5 personas. A pesar de esto a finales de agosto ya con el pedido del equipo, comenzamos a trabajar, o más bien a organizar las tareas que llevaríamos a cabo una vez que el equipo llegara. En dicho espacio únicamente contábamos con una mesa de 1 mt por 50 cms, hojas blancas, cartulinas, regla, lápices, 3 sillas, 1 cafetera y un teléfono sin línea, estas eran nuestras herramientas de trabajo.

Para entonces las únicas personas que trabajábamos en ese espacio éramos Rocío, Antonieta Rodríguez y yo en el ahora nombrado "Departamento de Desarrollo de Software" y "tras bambalinas" la Mtra. Laura Ortega que asesoraba externamente a Rocío en cuestiones psicopedagógicas que apoyaban en el desarrollo del software y "tras bambalinas" porque presencialmente ella no estaba en dicho espacio más que en algunas ocasiones. En el ahora "Departamento de Desarrollo de Software" hicimos, con las herramientas que contábamos,

esquemas de cómo planeábamos funcionaríamos básicamente el software y con las indicaciones que Rocío nos había dado, al menos con la idea no muy clara que ella tenía y el poco entendimientos que nosotras teníamos en cuestión de Odontología. Así poco a poco fuimos armando la idea principal que de alguna manera ayudaba a que nuestra demanda de seguir avanzando forzara a Rocío a continuar armando su propia idea ya que había momentos en los que ella iba a dar sus clases dentro de la misma Facultad en las que debíamos de ingeniárnosla para ver "qué hacíamos"

Pensando en las necesidades que se iban presentando día con día mediante el armado del proyecto y que le íbamos viendo más forma, se decidió sería necesario contratar una persona más que se encargara del lenguaje de programación que hiciera funcionar el software, para ello Rocío pensó en una conocida suya que tenía la carrera de Técnico en Mantenimiento de Computadoras, con la idea de que ella tendría las aptitudes necesarias de dicho puesto. Por la mañana de un día de la semana siguiente se presentó a nuestro espacio de trabajo Antonieta Mejía en una actitud de duda ante las actividades que desempeñaría (actitud no muy distinta a la nuestra) platicó con Rocío alrededor de 1 hora en la que le explicó lo que ella pensaba acerca de su participación y cuáles serían las actividades que pretendía fueran realizadas por ella, a partir de ese momento se incorporo al equipo de trabajo con la idea de que juntas podríamos llevar a cabo lo necesario para desarrollar el programa.

Al día siguiente nos presentamos a trabajar todas y comenzamos a organizar el trabajo, sin embargo el tiempo nos llegaba a sobrar, ya que había momentos en los que Rocío no se encontraba y no podíamos avanzar más aunque quisiéramos, así que mientras el equipo llegaba teníamos que seguir ocupando el tiempo en lo que podíamos sin llegar a ocuparlo óptimamente todos los días, cayendo en el aburrimiento y en ocasiones la desesperación y desánimo.

Estructuramos mapas conceptuales en los que plasmábamos según nuestra percepción de que manera se llevaría a cabo la estructura medular del programa o al menos como nosotros vagamente podíamos imaginario, esto nos permitiría el día de mañana hacer mucho más ágil el trabajo y no perdimos en el objetivo inicial.

Para principios del mes de septiembre hicimos la primera reunión fuera de la Facultad. En ella Rocío hizo nuestra primera presentación oficial en la que estuvimos las 5 que hasta el momento éramos las integrantes del equipo de desarrollo del proyecto.

Para mediados del mes de septiembre llegó la primera parte del equipo, que era la cámara de video y los escritorios en los que colocaríamos las computadoras con las que aún no contábamos, ¿irónico no?

Para entonces Rocío había decidido que se contaría con el apoyo de alumnos de Servicio Social y algunos otros que estaban en proceso de titulación apoyando en el llenado y elaboración de historias clínicas a los pacientes que a futuro estarían insertos en el programa, así como apoyar en las tomas de fotografías para ejemplificar los casos, al fin y al cabo ellos sabían más de eso que nosotras. Ya para entonces nos iba quedando más clara la idea de lo que sería en un futuro un simulador de casos clínicos para los alumnos de la carrera de Odontología. ¿cómo? eso aún no lo sabíamos.

Ahora ya contábamos con la parte humana del equipo para comenzar a trabajar, sin computadoras pero con muchas ganas y también muchas dudas, pero ahí estábamos, ahora solamente nos faltaban los pacientes que quisieran colaborar, para ello también necesitábamos elaborar una carta compromiso por parte de los pacientes en la cual cedían los derechos para que el programa que realizaríamos usara las imágenes y videos de ellos así como todos sus datos. En esta carta especificábamos que todos los datos y elementos necesarios para el programa serían utilizadas únicamente con fines educativos y que sus datos personales como nombre, dirección, teléfono, etc. no serían presentados, esos serían confidenciales y sólo los utilizaríamos en caso de ser necesario. Con esto claro entonces si comenzaríamos con la pesquisa de pacientes y de donde partiríamos sería de la gente cercana a nosotros.

Una mañana llegó Antonieta Rodríguez con la novedad de que había conseguido al primer paciente que colaborara con nosotros, ahora sólo había que organizar todo el equipo.

humano y técnico para recibirlo, por lo que fue citado para la semana siguiente. Con una cámara de vídeo y la ayuda de los alumnos se citó al primer paciente, Antonio Alcántara, entonces Diseñador Gráfico y colaborador en el entonces CISE (Centro de Investigación y Servicios Educativos de la UNAM) ahora CUAED (Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia). Con él se tuvo, gracias a la confianza, la posibilidad de probar la forma de tener las tomas de imágenes óptimas de acuerdo a las necesidades específicas del programa que se estaba llevando a cabo

Dichas tomas tuvieron que ser repetidas en muchas ocasiones por diversas causas como iluminación insuficiente, distancia de la toma, etc., práctica que nos sirvió para no repetir los mismos errores con los pacientes posteriores.

Para desarrollar la parte teórica del programa era necesaria la participación de varias ramas de la Odontología que proporcionaran su punto de vista y sus conocimientos. A principios del mes de Octubre se conformó por invitación de Rocio un grupo de 3 Doctores de diferentes materias de la Facultad con los que discutían acerca de los términos y las necesidades de acuerdo a lo que consideraban sería necesario tuviera el software, discusiones que se mantuvieron a lo largo de varios meses en el "grandioso" espacio del departamento. En un principio estas reuniones fueron llevadas a cabo de una manera dinámica y de cooperación, sin embargo conforme fue pasando el tiempo comenzaron los conflictos

Este es otro punto interesante que se ve reflejado en la participación de los especialistas. Las autoridades de la Facultad comenzaron a poner trabas para llevar a cabo el proyecto, ¿por qué? Al parecer no había razones suficientes para que eso sucediera, sin embargo, comenzamos a darnos cuenta de las envidias que comenzó a despertar nuestra presencia ahí y si atamos cabos nos daremos cuenta de muchas irregularidades presentadas hasta el momento en el que nos encontrábamos, por ejemplo y comenzando únicamente con el espacio tan inapropiado para el equipo humano y técnico, así como las demandas de línea telefónica que tardaron meses en ser atendida, la tardanza del equipo para entregarse (incluso hubo que ir personalmente a la Coordinación de Presupuesto Universitario a pedir informes acerca del pedido), la cantidad de faxes recibidos en un principio en la dirección de la Facultad y que nunca llegaron a manos de Rocio, los oficios que nos hicieron presentar y repetir para pedir por ejemplo un paquete de hojas, una caja de radiografías y como estas muchos ejemplos más hay, las caras que debíamos de soportar al paramos en la Dirección con tal de conseguir una cita con el Director para presentarle nuestras demandas y peor aún, la cara del Director al vernos llegar, un trato que no merecíamos por el simple hecho de ser profesionistas que lo único que pedíamos era un lugar digno para trabajar y las herramientas de trabajo para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto que ponía a la vanguardia a la Facultad de Odontología y en sí a la UNAM, bueno ya hasta me enoje de recordarlo, mejor continuaré, por dicha actitud tomada por las autoridades de la Facultad, los especialistas que se encontraban colaborando comenzaron a recibir indirectamente amenazas por parte de la Dirección gracias a su colaboración, por lo cual comenzaron a distanciar las visitas y por ende su participación, mostrándose nerviosos y algo negados a seguir participando, era algo parecido a cualquier complot de película, increíble pero cierto, comenzaron a apartarse ya declarado cuando la llamada de atención fue directamente hecha por el Director de la Facultad después de un artículo presentado por la Revista Proceso (esto está más detallado en el siguiente capítulo de mi tesis) donde a grandes rasgos hablaba de cómo se estaba viniendo abajo el proyecto por falta de apoyo de las autoridades, entonces se les dijo que mejor dejaran de colaborar o podrían perder lo que tenían seguro, en el puesto que tuvieran, amenaza fuerte ya que había cosas, que como a nosotros no nos quedaban claras y ellos a su parecer perdían más. Desde mi perspectiva el problema era de género, el Director no aceptaba que una mujer estuviera echando a andar un proyecto de tal magnitud, sobre todo con una proyección internacional en una rama de la odontología en la que ninguna universidad del mundo había trabajado (esto lo puedo afirmar ya que en diferentes ocasiones fuimos invitados a participar en varios foros y eventos como conferencias, presentaciones, exposiciones, etc.), injusta y a la vez lógica su reacción, pero ante esto nada podíamos hacer,

se cumpliría al día con los informes, cartas, oficios, etc., todos los documentos que se requerían, sin embargo, un día nos dimos cuenta (muy tristemente) que parte de la propuesta metodológica que habíamos presentado en un documento para la dirección, justo para un informe de actividades anual, había sido utilizado para fines de la dirección en otro documento presentado al parecer a la Rectoría de la UNAM y ante esto estuvimos atados de manos de manera que no hubo más que aguantar.

Sin embargo, aún cuando el apoyo de estos Doctores fue decayendo, hubo dos Doctoras más que creyeron en el proyecto y que apoyaron con su espacio (un consultorio y algo de materiales) que permitieron seguir trabajando, además de hacer aportes importantes en cuanto a teoría se trataba para no dejar de avanzar.

Para complementar y enriquecer la parte teórica que los especialistas estaban llevando a cabo era necesario también tener una amplia bibliografía así como información suficiente con la cual contar. Con el tiempo que contábamos durante la espera llevábamos entre las "Antonietas" y yo búsquedas de información tanto en la biblioteca de la Facultad de Odontología como en la Central y Nacional de la UNAM.

A finales del mismo mes, recibimos las computadoras, con un pequeño detalle, no tenían programas instalados ni tampoco nos los habían entregado aún, así que en ese momento lo único que nos quedaba era comenzar a familiarizarnos con el equipo y ocupar el tiempo en seguir pensando nuevas alternativas de construcción del software.

Cómo aún contábamos con algo de tiempo para pensar y aprender en lo que llegaba el software, se nos presentó la oportunidad de capacitarnos por invitación del CISE tomando un curso introductorio básico de lo que sería el programa clave para el desarrollo del proyecto, llamado Authorware, un programa muy poderoso denominado para Programación de Alto Nivel, un programa que permite hacer la estructura de un software multimedia, es decir, la integración de audio, video, texto, gráficos, utilizando una programación orientada a objetos, pero en fin, ahora no me meteré en esos menesteres.

Durante aproximadamente 3 o 4 semanas estuvimos tomando el curso y en ese tiempo llego el software. Lo instalamos inmediatamente en las computadoras de la facultad y esto nos ayudó a comenzar a practicar los conocimientos que habíamos adquirido previamente y es aquí donde nos fuimos llevando muchas sorpresas que principalmente vendrían a repercutir en los roles que cada quien llevaría a cabo.

PLANTEAMIENTO DE ROLES

Comenzamos a organizar las actividades que llevaríamos a cabo cada quien frente a la computadora. Por su parte Antonieta Rodríguez tenía claro que ella llevaría a cabo toda la parte de Diseño Gráfico del proyecto, pero entonces quedaba "volando" mi actividad, ya que se suponía yo llevaría a cabo dibujos cuestión que en este momento duplicaría el trabajo, así que me dediqué a aprender un poco de lo que ella hacía, así como seguir pensando en nuevas alternativas, pero aquí se presentaba otro problema fundamental, para seguir pensando necesitábamos todas que quedara muy claro el seguimiento del proyecto, inos estábamos perdiendo! Desgraciadamente nuestra cabeza, Rocío, también se estaba perdiendo, no sabiendo hacia donde debíamos ir, así que nos tocó ir construyendo sobre la marcha y de alguna manera no tener en este momento ninguna línea a seguir, tampoco una metodología en la cual basarnos, ni tampoco un líder.

REPLANTEAMIENTO DE ROLES

Por todo lo anterior se hace un replanteamiento de las necesidades del proyecto en cuanto a una metodología y es aquí donde se invita a participar oficialmente a la Mtra. Laura Ortega, que implícitamente ya se encontraba detrás de todo este proyecto, ella a partir de este momento colaboraría directamente en la creación de una estructura metodológica que permitiera que el proyecto tuviera un esquema claro para las necesidades específicas de este proyecto y por

lo tanto me tocaba a mi apoyar como Pedagoga, ipor fin había encontrado en que apoyarl, el problema era ¿cómo? Yo estaba recién egresada de la carrera y ¿cómo se estructuraba una metodología? peor aún, ¿cómo se estructuraba para el uso de las computadoras en educación? ¿dónde te enseñan eso? ¿en que matena lo vimos que no me acuerdo?

Comenzaban los problemas pero mejor aún los retos

Como anteriormente lo habíamos hecho se siguen llevando a cabo las reuniones extraordinarias formales y ya con regularidad en casa de alguno de los integrantes. Dichas reuniones se llevaban a cabo de la siguiente manera. Previo a la reunión elaborábamos una orden del día en la que planteábamos los puntos que trataríamos, basados en las dudas e incluso propuestas que iban surgiendo a lo largo del desarrollo. Durante la reunión presentábamos los puntos a tratar y a partir de ahí íbamos poniendo sobre la mesa nuestras dudas y propuestas personales y una vez que los demás estaban enterados de ellas entonces podían aportar sus puntos de vista. Ya con los elementos necesarios entonces llevábamos a cabo una lluvia de ideas aportando nuestras propuestas, y a su vez Rocío nos planteaba lo que esperaba día con día del desarrollo en función de los puntos que iban surgiendo, de esta manera íbamos construyendo el proyecto. Un punto importante que quiero dejar claro es que en todo momento fue escuchada nuestra opinión de una manera respetuosa por parte de todos los integrantes. A mi parecer ésta fue la parte medular del desarrollo, gracias a esto pudimos construir entre todos la estructura del proyecto en un principio no estaba claro y además crecer como profesionistas y seres humanos.

Ya mejor integrados y tomando en cuenta las deficiencias y necesidades del proyecto comenzamos entonces si a replantear los roles, Rocío como cabeza organizando y llevando la batuta del desarrollo, Laura y yo comenzaríamos a trabajar (yo al menos a intentar) en desarrollar la propuesta metodológica, Antonieta Rodríguez el Diseño Gráfico tal y como se había planteado en un principio y Antonieta Mejía se metería de lleno a la Programación en Authorware en función de sus conocimientos previos en programación y además de la capacitación que recibimos en el CISE. Pero aquí no estaba solucionado todo ya que comenzamos a llevar a cabo nuestras tareas en función de lo que nos había sido asignado y a enfrentarnos con nuestras limitaciones. Cada quien con sus actividades avanzamos, sin embargo, nos dimos cuenta de que lo que Rocío pretendía que fuera llevado por Antonieta Mejía no estaba siendo llevado a cabo con éxito y no estaba habiendo un avance que fuera al mismo ritmo de todo lo demás, hasta que un día Antonieta Mejía misma lo hizo público, ella no podía hacerse cargo de la programación ya que su formación era diferente, ella tenía la carrera de Técnico en Mantenimiento, entonces se dio cuenta de que lo suyo no era la programación y que en vez de presentársele un reto, veía venir una gran frustración por no poder llevar a cabo lo que de ella se esperaba, así que tomo la decisión de dejar el proyecto a mediados de Enero de 1997.

De nuevo nos encontrábamos trabajando las 4, Rocío, Antonieta Rodríguez, Laura y yo. Días antes de que Antonieta Mejía decidiera dejar el proyecto, Antonieta Rodríguez y yo que habíamos visto que no estaba avanzando la parte de programación, comenzamos a hacer algunos intentos con nuestros pocos conocimientos y experimentado obtuvimos buenos resultados, así que una vez que Antonieta Mejía decidió dejar el proyecto comenzamos a meternos de lleno en la programación, aún cuando no era lo que correspondía a nuestras actividades y poco a poco a falta de quien llevara a cabo la programación y Antonieta Rodríguez debía seguir avanzando con el Diseño fue que se me otorgó la posibilidad de llevarlo a cabo e ir aprendiendo sobre la marcha, en ese momento no teníamos mas alternativa y a mi se me presentaba un reto que comenzaba a apasionarme.

Una de esas mañanas en las que estábamos integrando imágenes y que emocionadas por mostrarle a Rocío los avances obtenidos, comenzamos a pensar Antonieta y yo que nombre sería conveniente llevar el programa que estábamos haciendo, ya tenía más forma pero aún le faltaba una identidad. Nos pasamos varias horas discutiendo y escribiendo sobre un papel nuestras propuestas, conformadas por palabras relacionadas con terminos psicológicos y a la vez que nos identificaran, pero eran demasiados detalles que debía contener el nombre

como para pensarlo en poco tiempo, sin embargo, no era imposible, así que haciendo combinaciones llegamos a la conclusión de que una buena opción era que tuviera un nombre conformado de dos grandes partes, una era que estábamos conformados por un grupo Multidisciplinario y otra que nuestra finalidad era meramente educativa dirigida a los estudiantes de Odontología, así que llegamos a la conclusión de que se llamara MultiDent la mejor manera de definir nuestro trabajo

A mediados de febrero de ese año platicando con Rocío sobre las necesidades y ahora ya con un avance más veloz gracias a que comenzábamos a ver con más claridad el proyecto, decidimos que estaría bien invitar a nuestro entonces primer y único paciente Antonio Alcántara a que participara en el Diseño Gráfico, ya que Antonieta sola no se daba abasto con el trabajo, Antonio aceptó la invitación y se integró al grupo en Marzo de ese año y es entonces cuando la estructura y ambiente de trabajo da un giro de 180°, finalmente habíamos estado trabajando únicamente 4 mujeres y la entrada de un hombre que tenía una experiencia mucho mayor a la nuestra viene a provocar un desequilibrio que permitiría también reestructurar roles

Una vez que se integra Antonio al equipo comienzan a trabajar en Diseño Gráfico Antonieta y el, discutiendo e incorporándolo al ambiente y a las necesidades para comenzar a llevarlas a cabo Antonio comienza a trabajar a un ritmo que nos rebasaba, por lo tanto demandaba más trabajo del que habíamos planeado provocando por un lado una presión que a la vez permitía tener más provecho del tiempo y por otro un desequilibrio y una necesidad de Rocío de aclarar el desarrollo que aún en muchos momentos se tambaleaba. En muchos momentos hubo que sentarnos a ubicarnos de nuevo y arrancar, esto nos hizo darnos cuenta que la metodología y MultiDent en sí se fueron construyendo sobre la marcha, que todo lo que teníamos hecho se derrumbaba y teníamos que volver a empezar y que el liderazgo pasaba en muchos momentos por varios de nosotros sin darnos cuenta

Cuando Antonio se integra al grupo y con el antecedente de su experiencia se le comienza a delegar el liderazgo, así como la toma de decisiones, una situación difícil sobre todo si estaba recién ingresado, sin embargo la asumió o la tuvo que asumir sin más remedio. Analizando la situación, a Antonio se le atribuía la toma de decisiones y la consulta en muchos momentos, por la tonta idea de que sabía todo, sin embargo, esta carga no podía durar mucho o al menos hasta que él se quisiera deshacer del yugo de líder y fue en Noviembre de ese mismo año que Antonio decide dejar el grupo

Y si analizo con más detenimiento entonces es fácil darse cuenta que más bien el liderazgo nunca estuvo estático. En un principio yo planteo que Rocío no estaba bien ubicada dentro del desarrollo del proyecto, sin ideas claras, con muchas dudas y además muchas veces "botando" o sin querer asumir el liderazgo, por lo tanto ¿dónde estaba el liderazgo? El liderazgo nunca estuvo estático, siempre se fue rotando, pasó por quienes lo quisimos asumir y además teníamos la ventaja de dejarlo cuando no lo quisiéramos, era algo así como la pelota con la que jugábamos cuando teníamos energías, pero si nos cansábamos, mejor la dejábamos un rato a ver "quien la quería ocupar"

¿Qué es lo que sucede cuando se delega el liderazgo? De acuerdo a mi experiencia, un líder de grupo es aquel a quien debes mirar mientras mueve la batuta, pero ¿qué hay detrás de ese movimiento? Por un lado el tener el conocimiento previo de lo que estas haciendo frente a los que vas a dirigir, es decir, tener la idea clara de lo que quieres que hagan para poderlo transmitir, principio fundamental. Por lo tanto el líder es la cabeza y ejemplo a seguir en un grupo, si este falta la coordinación y actividades tienden a perderse por no tener una línea previamente establecida que seguir, por lo tanto ser líder y sobre todo asumirse como líder, no es nada fácil

Por lo tanto al delegar un liderazgo se corre el riesgo de perder a un grupo que esta pendiente de tus movimientos y la recta que marques como siguiente paso, el liderazgo no es algo que se aprenda o se adquiera, sino por el contrario es algo con lo que se nace. Para ser líder se debe de tener la capacidad de transmitir lo que quieres que los demás hagan sin rebuscar demasiado y sin requerir demasiado tiempo. A mi parecer el liderazgo es como una bola de

fuego que te es dada en las manos y si no estas preparado para tomarla tienes que aventarla y que alguien más se "atreva" a tomarla y a ver cuanto tiempo "aguanta" Retomando la parte de Diseño Gráfico desarrollada por Antonieta y Antonio se llevaba a cabo mediante demandas y en la mayor parte de las veces por gran iniciativa propia. Ellos discutían entre si las posibilidades y entonces las desarrollaban, aquí es donde tenían que poner una gran parte de iniciativa para crear lo que en muchos momentos ni ellos mismos conocían y debían "inventar" y aún así MultiDent comenzó a verse con una identidad acorde con lo que se tenía o más bien se fue pensando.

A principios de marzo se nos informa que se llevará a cabo en el mes de abril el primer Congreso sobre la Enseñanza de la Odontología en la UNAM, sin pensarlo demasiado nos apuntamos como expositores y esta sería la primera vez que MultiDent saldría a la luz así que debíamos ponerlo muy guapo. Fue aproximadamente un mes en que estuvimos preparándonos para esta presentación y el día 7 de abril salió por primera vez. Con sus miles de detalles, faltas y problemas de iluminación tuvo muy buena aceptación y aunque no hubo mucho quórum las personas que asistieron se acercaron a felicitarnos por el trabajo que estábamos realizando.

En junio de este año se acercaron a nosotros un grupo de profesores de la División del Sistema de Universidad Abierta de la Facultad de Odontología (SUA-FO). La Directora de dicha División era la Doctora Mirella Feingold, tenía a su cargo junto con su equipo de trabajo la elaboración de la presentación para los alumnos de nuevo ingreso del Sistema Abierto de la Facultad. Ellos se acercan a nosotros ya que éramos las únicas personas con un equipo con la posibilidad de capacidad para elaborar lo que ellos necesitaban. Comenzamos a trabajar conjuntamente elaborando la presentación con imágenes sacadas de videos, con fotografías, videos y varios elementos más que debíamos incorporar en una sola presentación.

En julio, ya en período de vacaciones, no habiendo concluido la presentación continuamos en la Facultad apoyando en la petición del SUA y terminamos para que fuera presentada los primeros días del mes de agosto. Esta presentación se llevó a cabo con mucho éxito y un gran reconocimiento por parte del SUA, sin embargo, la Dirección de la Facultad cada día que pasaba era más su resistencia hacia nuestro trabajo y al parecer con cada actividad era menor su apoyo hacia nosotros. Cuando aceptamos colaborar con el SUA, la Dra. Feingold prometió ver la posibilidad de apoyarnos económicamente, viendo con la Dirección la posibilidad de que nuestro sueldo, entonces de sólo \$ 1,300.00 pesos fuera un poco mejor. Una vez concluido nuestro apoyo con el SUA lo único a lo que nos hicimos acreedores fue a que nos prestaran un mes de sueldo que una vez cobrado fuimos a saldar nuestra deuda. Las falsas promesas de mejora de sueldo o de conseguirnos plazas en la UNAM fueron nulas porque nunca vimos pasar nada parecido frente a nosotros.

Es también en agosto de ese año que nos invitan a participar en la Expo Mac '97 en el World Trade Center Mexico como invitados especiales de Apple México, un privilegio para nosotros, además la segunda salida ya de MultiDent. En ese espacio y con gente interesada ahora en temas meramente computacionales, nos encontramos con opiniones diversas, sin embargo, todas conulgaban en algo, MultiDent era un producto único y de una calidad indudable, esto es lo que más nos alentaba a seguir día a día, la gente que conocía MultiDent quedaba encantada de adentrarse en él, aún siendo un producto aún inconcluso y con deficiencias. Con desilusiones en nuestro camino, pero aún así regresamos a trabajar después de las vacaciones de verano, continuamos avanzando, haciendo aportes, cada vez mejorando más y más a MultiDent, sin embargo, cada vez era más difícil continuar, con el poco apoyo y entonces a punto de terminar nuestro contrato, pero aún eso no nos detenía, continuábamos con la esperanza de que en algún momento la Dirección reconociera nuestro trabajo. Y fue en octubre de ese año que terminó nuestro contrato, nos quedábamos sin cobrar un solo centavo por nuestro trabajo, teníamos que decidir que hacíamos.

Como se ha visto MultiDent no arrancó con una metodología establecida, mucho menos utópica, fue sobre la marcha que se permitió su creación y su crecimiento. De no haber sido por su construcción diaria no se habría dado la creación de una metodología propia que hoy

en día, además de ser el único software con estas características, le permite acoplarse a cualquier otra disciplina para incorporar los elementos necesarios integrándolos en un programa multimedia interactivo, lúdico y que permita al usuario construir su propio conocimiento

En el mes de septiembre fuimos invitados a participar en el evento sobre desarrollo de software SOMECE '97 (Sociedad Mexicana de Cómputo Educativo) en la Escuela Normal Superior del Estado de México, evento en el cual recibimos como en los anteriores una muy buena aceptación, aún cuando el público no tenía nada que ver con la Odontología.

Mientras tanto en MultiDent nunca dejábamos de trabajar, con cada presentación que teníamos, también detectábamos deficiencias y errores, eso nos permitía mejorarlo día a día.

En octubre recibimos la invitación de nuevo al World Trade Center México y también para Apple México, pero ahora al evento Health Telecom '97, Infomédica '97, en ella contamos con la presencia de un público interesado más en la rama de salud que en los otros foros, en la cual también tuvimos una muy buena aceptación

Aún cuando la aceptación y demanda por presentamos en diversos foros, incluso con los no relacionados con la Odontología, en la Dirección de la Facultad parecía que en lugar de ganar bonos perdíamos con dicha popularidad.

Hubo en el mes de noviembre un evento organizado por la UNAM, el 1er Seminario de Ciencia y Tecnología '97 en el que participaron varias dependencias de la UNAM donde MultiDent tuvo también una gran aceptación dentro de la comunidad universitaria

Para el año 1998, no contábamos con apoyo económico, ni siquiera lo poco que nos daban, sin embargo aún vivíamos con la esperanza de que un día el presupuesto para el proyecto se volviera a asignar, esperábamos que nuestro esfuerzo un día fuera reconocido y mejor aún remunerado

En enero ya del año 98 la FES Zaragoza, UNAM, en el Evento Ciclo de conferencias odontológicas 98-1, nos invitó a participar y de nuevo la comunidad lo aceptó muy bien incluso proponiendo trabajar conjuntamente con la FES-Zaragoza desarrollando otros proyectos parecidos con ellos, propuesta que por falta de apoyo quedó inconclusa Después de muchos meses de trabajo y luchar contra corriente, se consigue que sean registrados los derechos de autor de MultiDent y el nombre para protección del trabajo llevado a cabo ya por un año y varios meses

Ya con mejoras, correcciones, avances y nuevas cosas, en Junio del mismo año se presentó por primera vez MultiDent a la comunidad de la Facultad de Odontología de la UNAM, con gran incomodidad por parte de las autoridades y casi sin permiso hizo su aparición MultiDent, desgraciadamente contamos con la asistencia de poca gente, sin embargo fue suficiente para hacerse ver dentro de la Facultad

En Octubre se acercaron a nosotros gente de la DGSCA (Dirección General de Cómputo Académico de la UNAM) con la finalidad de conocer y apoyar el desarrollo de MultiDent, una vez que lo conocieron y que habían visto que el producto era de calidad, nos informaron que estaba próximo a realizarse el evento de 40 años de cómputo en México y que si nos interesaba asistir había que registrarse. Llevamos a cabo los trámites necesarios y en Noviembre presentamos en el evento a MultiDent, sin embargo, en esta ocasión no fue tan grata la experiencia, en la misma sala donde presentaríamos MultiDent esa tarde y como presentación anterior se llevaba a cabo una presentación multimedia elaborada por la Dirección de la Facultad, que además de interrumpir y retrasar el inicio de nuestra presentación, se quedaron a "ver" todo lo que sucedía en nuestra presentación, una situación bastante incomoda Otro de los foros más importantes en los que estuvimos, fue en el 1er Congreso de proyectos de la UNAM, en dicho evento asistieron personas de todas las facultades e institutos de la UNAM presentando programas académicos desarrollados para la misma universidad y los avances obtenidos

MultiDent ha sido presentado en muchos foros y sería difícil explicar detenidamente cada uno de ellos, aplicado en pruebas piloto a los alumnos de la facultad y presentado incluso por

videoconferencia, sin embargo, es triste sobre todo saber que la decisión o envidia de una persona pueda truncar el desarrollo que con tantas ganas desarrollamos

Tuvimos a lo largo de este tiempo dos invitaciones a las cuales no nos fue posible asistir por falta de apoyo económico de la Facultad, una fue a Chile y otra a Guanajuato, ambos eventos relacionados con el área de cómputo en educación

A lo largo de mi trabajo en el desarrollo de MultiDent y como lo explicaba antes, tuve que pasar en diferentes momentos por diferentes lugares, ocupando espacios que me permitieron darme cuenta de lo que realmente es la multidisciplinariedad en vivo y de esta manera incorporarme a un campo de trabajo diferente aún cuando mi experiencia laboral era muy poca la diferencia fue grande, aquí no había limitantes para crecer y para aportar, en todo momento tu opinión era escuchada y tomada en cuenta y aún cuando no todo fue color de rosa, creo que en mí hubo más crecimiento y más retos que fracasos y sobre todo la manera de conocer en acto la forma de vivir una experiencia laboral muy diferente y enriquecedora MultiDent no se ha terminado, hoy en día se trabaja conjuntamente con la CUAED que propone se terminen de pulir los detalles para que sea dado a conocer y promovido en la UNAM, ya no por la Facultad de Odontología sino por la CUAED que ha encontrado en MultiDent muchas ventajas y aportes a la educación virtual dirigida

EVALUACIÓN DE NUESTRO TRABAJO

Pero no todo fue color de rosa, como lo había dicho antes. Tuvimos que pasar por un difícil proceso de evaluación de nuestro trabajo a lo largo de un año y medio

No fue fácil haber estado en un espacio tan reducido conviviendo diariamente, y eso había que hablarlo

Un día nos reunimos fuera de nuestro lugar de trabajo, nuestro principal objetivo era el de poder hablar de cómo había sido nuestra experiencia y de qué manera había sido vivida por cada uno de nosotros, esa perspectiva particular nos ayudaría a crecer a cada uno como personas y como profesionistas

Hablamos aproximadamente por 2 horas de los roles por los que cada uno de nosotros tuvo que pasar a lo largo del tiempo que trabajamos juntos, desgraciadamente no pudimos contar con la presencia de José Antonio ya que tiempo antes él ya había dejado de trabajar oficialmente en el equipo, hablamos también de lo difícil de encontramos en varios momentos perdidos en el desarrollo por falta de liderazgo, incluso de las actitudes que a cada uno de nosotros nos agradaban y desagradaban de los demás y obviamente hubo momentos muy duros ya que tampoco era fácil aceptar opiniones de ese tipo, sin embargo, lo superamos y para mí fue la mejor parte de MultiDent y la que más me ha hecho crecer como en ninguna otra experiencia laboral y personal

Es tan importante en cada una de nuestras actividades en la vida hacer un cierre y pocas veces lo hacemos, pero ahora comprendo que cuando se tiene que enfrentar una separación, un término o un cierre en cualquier etapa de nuestra vida (en este caso laboral) tendemos a no hacerlo por la vía más apropiada y confundimos o buscamos, mejor dicho, un enfrentamiento o una pelea para dar un término, cuando lo más sano y lo que más nos enriquece es aceptar que eso debe de terminar y sobre todo evaluar para saber en qué fallamos para mejorarlo y que hemos hecho bien para hacerlo aún mejor

IMPLICACION DEL INVESTIGADOR .

Hasta hoy no había logrado entender los que Devereux dice con esto, hoy puedo verlo de una manera diferente

La implicación del investigador es

'La posibilidad de mirarse a uno mismo como ser humano y como profesionista'

Hoy mi experiencia profesional con MultiDent me ha abierto la posibilidad de mirar y mirarme de otra manera. Me ha tocado vivir y vivirme como un sujeto investigador capaz de evaluar, crear, aportar y tomar decisiones por mí misma, pero sobre todo tener la seguridad de opinar al respecto de algo de acuerdo a mi propia experiencia como pedagoga sin dudar en que aún con muchos errores, soy capaz de decir firmemente que la experiencia me ha permitido construir mi propio conocimiento, situación que de ninguna otra forma hubiera logrado. También hoy puedo darme cuenta de algo que se no haber descubierto el hilo negro, sin embargo me ha tocado vivirlo y eso es lo importante, salimos de la carrera sin experiencia, según nosotros tenemos las armas para defendernos fuera y cuando nos encontramos frente a una situación que nos demanda actuar nos damos cuenta de que no tenemos ningún arma con la que llevarlo a cabo, peor aún, se nos cierran las puertas viendo que tenemos una variedad inmensa de posibilidades y pareciera ninguna servimos.

Una de las cosas que me toca experimentar en mi incorporación al trabajo en la Facultad de Odontología, notando como una deficiencia y dándome cuenta que no es fácil pero si muy enriquecedor, es la de poder colaborar y permitirme crecer al lado de otros profesionistas, acción que en ningún momento se nos presenta a lo largo de la carrera como una opción. Es triste ver que no logramos incorporar ni siquiera interdisciplinariamente, mucho menos lo haremos multidisciplinariamente. Considero que sería muy bueno poder tener esta experiencia y fomentarla antes de salir de la carrera como una posibilidad de incorporación en nuestra vida laboral para un enriquecimiento profesional y personal.

Fue difícil y aún hoy sigue siéndolo, muy poca gente sabe cual es la actividad específica de un Pedagogo y no fue menor cuando me encontré inmersa en este equipo de trabajo. El desconocimiento me hizo encontrarme con muchos obstáculos como no saber a ciencia cierta cuales podían ser mis actividades, ya que una vez que egrese de la carrera, creo que ni a mí misma me quedaba claro cuales eran mis actividades como Pedagoga. Sin embargo, me encontré con un proyecto que abrió mis ojos a una nueva perspectiva de desarrollo. En octubre de 1996 una vez dentro del proyecto, comienzo a darme cuenta que las actividades que estábamos realizando eran cosas que verdaderamente me apasionaban al grado que comencé a proponer cosas que no me hubiera imaginado que con mi formación fuera capaz de hacer y no por falta de capacidad, sino por falta de bases en conocimientos, esto porque hoy considero que salimos de la carrera sabiendo todo y nada, sin dejar de lado la inexperiencia profesional.

Para mí sería importante plantear la posibilidad de incorporar a lo largo de la carrera puntos como los que describí antes, así como el análisis de que nosotros no salimos teniendo los conocimientos, vamos construyendo los conocimientos una vez que salimos y los ponemos en práctica, de otra forma no, y éste sería un tema que tendría mucha tela de donde cortar para desarrollar y analizar durante la carrera, un análisis profundo de lo que es la vida profesional y laboral. Un aspecto importantísimo que cabría resaltar y que apoyaría de manera sustancial esto, sería la posibilidad de analizar previamente la vida profesional no permitiendo, en los profesionistas "no capaces" de llevar a cabo su tarea, que hubiera una frustración, caso común en la iniciación de la vida profesional.

Muchas veces, como en mi caso, tuve que pasar por diferentes procesos de incorporación de diversas actividades en un solo grupo de trabajo por desconocimiento o simplemente por inexperiencia en las actividades y campo profesional del pedagogo, no siempre tiene que ver con el desconocimiento de los otros sino con el de nosotros mismos. Sin embargo, hoy puedo darme cuenta de que crecemos como profesionistas cuando nos atrevemos a incorporar en nosotros el conocimiento del otro.

Sin embargo, hoy hago una reflexión en torno a este debate que traigo en cuanto a la formación. Un profesionista como en mi caso ha sucedido, no podemos enfrentarnos a la acción con sólo llevar a cabo la profesión, esto no puede ser llevado a cabo sin tener clara nuestra meta a seguir como profesionista y en el caso específico del pedagogo es mucho más compleja, salimos de la carrera sabiendo un poquito sobre sociología, psicología, investigación, orientación educativa, etc., etc. perfecto, pero ahora ¿que es lo que voy a

aplicar? ¿de qué manera hago una incorporación de todo de manera que me quede algo uniforme para aplicarlo? Difícil, no? Y aún así, lo llevé a cabo, al menos así creo haberlo hecho, pero, ¿quién me ayuda a dar el paso a la acción? Es el equipo de trabajo, mi Facultad o yo misma? ¿Sería demasiado pedir tener la posibilidad y crear en los estudiantes una conciencia para crear su propio escenario al presentarse frente a nosotros las acciones como profesionistas? ¿Crear un espacio en el cual tengamos un acercamiento a la acción? Tal vez y sólo tal vez, éste sea un punto que dejaría de tarea a quien es responsable de "formar" nuestra formación

CAPÍTULO V

UNA PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LOS MULTIMEDIOS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNAM, CON EL SOFTWARE MULTIDENT. UNA PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ODONTOLOGÍA

¿QUÉ ES MULTIDENT?

"Del síntoma al diagnóstico, pasando por la historia clínica, la inspección y el uso de instrumentos médicos, una nueva tecnología de computación aplicada a la enseñanza de la odontología ofrece a los alumnos, desde el primer año de estudios, la posibilidad de analizar virtualmente casos clínicos de pacientes con distintas y comunes enfermedades dentales.

Gracias a un programa de cómputo llamado MultiDent, en proceso de patente creado especialmente para la enseñanza de la odontología, ahora los alumnos pueden conocer, ensayar y diagnosticar a pacientes virtuales, aplicando conocimientos de diversas materias, sin el riesgo de afectar a un paciente real y con la posibilidad de acercarse a la práctica clínica.

El programa se alimenta con información de pacientes reales, cuyo rostro y dentadura se fotografían para integrarlas a la computadora en la cual se introducen también la historia clínica y antecedentes familiares. Así, aunque el futuro odontólogo nunca conoce al paciente frente a frente, en la computadora atiende un problema común para el que tiene diversas alternativas de diagnóstico que al final del ejercicio se sabrá si fueron correctas.¹⁹³

"Se trata de un programa multimedia bautizado con el nombre de "MultiDent. Una Propuesta Alternativa para la Enseñanza de la Odontología", que propone el uso de la computadora como un instrumento para la simulación clínica de las acciones que un profesional de la odontología lleva a cabo durante la consulta de un paciente, desde la primera visita hasta el momento de darle de alta. Con este software el estudiante puede "practicar" muchos aspectos de las materias que cursa durante la carrera sin temor a equivocarse, porque su escenario de experimentación es la computadora. Este novedoso programa está en proceso de realización. Dada la complejidad y extensión del proyecto se desarrolla en etapas."¹⁹⁴

"Desde un ligero dolor de muelas por caries, hasta una delicada operación dental en pacientes "de alto riesgo", ahora es posible aprender como curar por medio de prácticas computanzadas con pacientes virtuales a través del software MultiDent."¹⁹⁵

Esta es la visión de MultiDent descrita en algunos artículos, para mí como colaboradora puedo describirlo de la siguiente manera

MultiDent es un simulador virtual de casos clínicos dirigido a los alumnos y profesores de la carrera de Odontología de la UNAM, sin embargo, puede ser utilizado en cualquier universidad que imparta la carrera dándole el enfoque que se acerque más a su plan de estudios, esto es gracias a que MultiDent está conformado con su propia estructura metodológica que puede

¹⁹³ Tesis de licenciatura hecha a la UNAM, María del Carmen Rodríguez, "Innovación tecnológica en la enseñanza de la odontología", México, diciembre del 1997, páginas 32, 33 y 34.

¹⁹⁴ Entrevista de Carmen Rodríguez de la UNAM con María del Carmen Rodríguez, "Innovación tecnológica en la enseñanza de la odontología", México, febrero 11, Publicación de la UNAM, enero 1997, páginas 32 y 34.

¹⁹⁵ La UNAM, México, la UNAM con la ayuda de la UNAM, "El uso de la computadora en la enseñanza de la odontología", México, febrero 11, Publicación de la UNAM, enero 1997, páginas 32 y 34.

adaptarse a las necesidades de la institución, de manera que se tenga una herramienta didáctica 100%

Mediante la utilización de tecnología de punta, una de las propuestas de MultiDent es la de no perder de vista al paciente como un ser humano en su totalidad, con esto quiero decir que no solo se vea una boca sino un cuerpo, esto será importante para decidir su tratamiento, ya que de no tomar en cuenta aspectos relevantes en la salud general del paciente que aparentemente no tienen que ver sólo con la boca se pueden cometer graves errores. La utilización de MultiDent brinda la posibilidad de practicar en un paciente virtual, basado en un caso real y posteriormente atemizar estos conocimientos en la práctica profesional. MultiDent está diseñado con casos reales que han sido estudiados detalladamente para posteriormente insertarlos en el simulador; por lo tanto el recorrido o probables recordos del usuario a través del software están evaluados previamente, no es la computadora la que lleva a cabo la evaluación, sino todo un análisis de las posibilidades de respuesta del usuario y de esta manera podrá acceder a la información en función de sus necesidades o inquietudes. Por lo tanto MultiDent es el resultado de un grupo interdisciplinario planteado en el Cap. IV. La implicación del sujeto investigador.

¿CÓMO SURGE MULTIDENT?

Surge como una necesidad de articulación entre las materias teóricas con las prácticas

*"Por ejemplo, dentro de la carrera hay materias como anestesia, que se llevan de manera teórica. Se estudian los equipos anestésicos, riesgos de la anestesia, manejo de anestésicos, anatomía, etc. El alumno aprende las zonas de aplicación, los efectos y reacciones secundarias, posibles complicaciones de la anestesia, pero de manera teórica porque está desvinculado de la clínica. Una de nuestras intenciones con MultiDent es que el estudiante pueda "atemizar" esa información en la computadora, a través de este programa interactivo y multimedia que le permite poner en práctica ese conocimiento."*¹⁹⁶

*"En torno a la chispa que motivo la creación de este producto, relata Rocío Sanchez que surgió del proyecto para la acreditación del diplomado sobre usos educativos de la computadora, el cual realicé en 1995 en el Centro de Investigaciones y Servicios Educativos. El prototipo que presenté en este diplomado fue sobre la preparación de cavidades en operatoria dental, producto que abrió la ventana para visualizar todo lo que se podía hacer en este campo con la computadora."*¹⁹⁷

"MultiDent surgió por varias inquietudes didácticas que he palpado desde que me recibí en 1974. Lo hice pensando en la óptima profesionalización para quien cursa la carrera de odontología, donde queda esta implícita la ética del dentista. Por otro lado mi práctica docente en las clínicas me encontraba con rupturas o fragmentaciones a veces inquebrantables, pues no hay continuidad entre la parte teórica y la clínica, no se integran los conocimientos y hay que volver a estudiar una y otra vez. Se concluye el semestre y no se alcanzan a cubrir las necesidades del programa. Entonces consideraba dar seguimiento a este aprendizaje, ir de los principios teóricos que forman la base, para hacer, digamos, una operatoria dental, y reforzar la aplicación de esos principios. Si el estudiante no los tiene claros, obviamente no podrá llevarlos a cabo en un paciente. MultiDent permite la integración de diferentes materias. Puse el caso técnico de la operatoria, por ejemplo, una de las rupturas fuertes se da en la elaboración de las historias clínicas. Con MultiDent no hay que repetirlas. Al interactuar con distintas áreas del saber que parecieran no estar relacionadas entre sí, se permite un flujo de conocimientos tanto de información como en los contenidos."

¹⁹⁶ Entrevista al autor realizada en la ciudad de Toluca, México, el 25 de febrero de 2008. ¹⁹⁷ Entrevista al autor realizada en la ciudad de Toluca, México, el 25 de febrero de 2008.

odontológicos y en equipo de trabajo. El aporte que los integrantes del equipo venimos realizando en las diferentes actividades nos permite integrar el conocimiento " 198

La Dra. Ma del Rocío A. Sánchez López, inicia en febrero de 1995 un diplomado sobre Usos Educativos de la Computadora buscando darle un nuevo enfoque a la carrera de Odontología, a partir de lo cual nace un prototipo sobre preparación de cavidades que incluye sólo una pequeña parte de la carrera. A partir de éste es que se le va dando forma una vez comenzado el desarrollo, enfocada en la idea principal pero dándole una amplitud mayor, incluyendo todas las áreas de la carrera

¿CÓMO SE FUÉ ESTRUCTURANDO?

En un principio fue la estructuración del equipo de trabajo que llevaría a cabo el desarrollo (Ver Cap. IV)

Para nosotros fue difícil comenzar el trabajo con multimedia principalmente por la falta de aceptación social (resistencia al cambio)

Tomando en cuenta los medios con que contábamos en principio para desarrollar (hojas blancas y lápices), comenzamos por imaginar un mapa mental de la forma en la que el usuario iría accediendo al programa, es decir, hacer una descripción detallada de que elementos contendría cada pantalla (gráficos, texto, botones, etc.) para posteriormente realizar mapas de flujo que guiaran los recorridos del usuario que nos ayudaran a elaborar la parte interna (programación) de MultiDent

Esto nos fue de gran ayuda, ya que después de 4 meses de espera del equipo, el trabajo en papel economizó mucho tiempo para el desarrollo

Conjuntamente a la parte estructural de MultiDent se fueron realizando con ayuda de prestadores de Servicio Social de la carrera de Odontología la revisión y realización de Historias Clínicas de los diversos pacientes que serían insertados en MultiDent.

Para la realización de éstas fue necesario hacer tomas de video y fotografías entre otras muchas cosas para darle al usuario todas las herramientas necesarias para la elaboración del diagnóstico

Este trabajo requirió de muchas horas e incluso experimentar de qué forma obtendríamos las mejores imágenes, llegando al punto de literalmente poner al paciente "de cabeza" para obtener mejores resultados en cuanto a iluminación y completud de las tomas.

Todos los elementos de las pantallas de MultiDent tienen una finalidad y un objetivo específico. La riqueza en imágenes y color de MultiDent crea un atractivo en el usuario al que difícilmente podemos resistirnos, sin embargo, esto no fue algo que solo se llevó a cabo al azar, nos requirió de un estudio detallado de las necesidades para elegirlos

Los colores utilizados debían de ser atractivos a la vista y no cansar al usuario ya que utilizar MultiDent requieren momentos de varias horas

Las imágenes debían contar con características de calidad que también demandaron tiempo en su realización como antes lo describí

La localización de todos los elementos en cada pantalla también tiene una finalidad ya que siempre se tuvo que tener en cuenta la lógica que los usuarios utilizan al insertarse en programas multimedia basándonos en una proporción áurea

El color, tamaño, tipo de letra y localización de los textos tuvo que ser trabajado también en función del tiempo de trabajo, además de que llegamos a la conclusión de que textos demasiado extensos terminan sin ser tomados en cuenta por el usuario, por lo cual tomamos la decisión que debían ser breves y claros

¿DE QUE MANERA ESTÁ CONFORMADO Y EN QUE FORMA BENEFICIA A LA EDUCACIÓN?

"La licenciatura se cursa en cinco años y el simulador MultiDent está estructurado en cinco niveles, creando una correlación entre los conocimientos que se van adquiriendo en cada uno de ellos. MultiDent integra multimedia en la odontología, invitando al estudiante para trabajar con pacientes virtuales no solo con el conocimiento, sino también con su atrevimiento a liberar la imaginación"¹⁹⁹

La licenciatura en Odontología, se lleva a cabo en 5 años, MultiDent está estructurado en 5 niveles que van de acuerdo al mismo, permitiendo mediante la utilización de el software integrar los conocimientos que se reciben de manera aislada, en una sola herramienta, utilizándolo dentro del aula o de manera individual

Para crear MultiDent se hizo una investigación de diversas teorías educativas, planteadas en el Cap II de esta tesis, para estructurar una metodología propia, que sirviera para la creación del software, considero que esta metodología puede ser utilizada para el desarrollo de otros programas similares y adecuarlos a otras áreas como alternativa para auxiliar el proceso enseñanza-aprendizaje

El éxito de MultiDent se debe a la colaboración constante con otras áreas no limitándose únicamente a la Odontología; esto ha permitido el enriquecimiento de cada uno de los profesionistas que hemos participado en el desarrollo del software, ya que la creación de un equipo multidisciplinario permite la retroalimentación constante y el beneficio común. Con la utilización de MultiDent no se pretende desplazar al profesor, por el contrario, es necesario que se encuentre siempre presente para auxiliar al alumno en las dudas que surjan a lo largo de su incursión en él, de la misma manera MultiDent puede ser utilizado por el profesor dentro del aula pudiendo aplicarlo como una herramienta didáctica auxiliando las clases frente a grupo

MultiDent brinda al usuario las ventajas y bondades de un programa Multimedia, está conformado por 5 expedientes de pacientes a los que se les ha hecho un estudio minucioso y detallado para lo que fue necesaria la conformación de un grupo multidisciplinario que apoyara en conjuntar la información, así como diferentes áreas de la Odontología. La utilización de la Realidad Virtual en MultiDent permite al usuario tener un acercamiento a la realidad, permitiéndole de esta manera evitar al máximo dañar un paciente real. Estas son las partes en las que está dividido MultiDent en su primera fase

- Registro del usuario
- Expedientes
- Historia Clínica
- Diagnóstico
- Plan de tratamiento

Estas 5 divisiones que se han hecho para diferenciar cada fase de MultiDent, permite crear un mapa mental de cómo se ira haciendo el recorrido

En el proceso enseñanza-aprendizaje esto brinda grandes beneficios, un alumno que puede tener claro cuáles son las herramientas de las que puede valerse para su aprendizaje, lleva gran camino avanzado y de ésta manera podrá ir construyendo el conocimiento sin tener que aislar un área de la otra como sucede en la licenciatura en Odontología

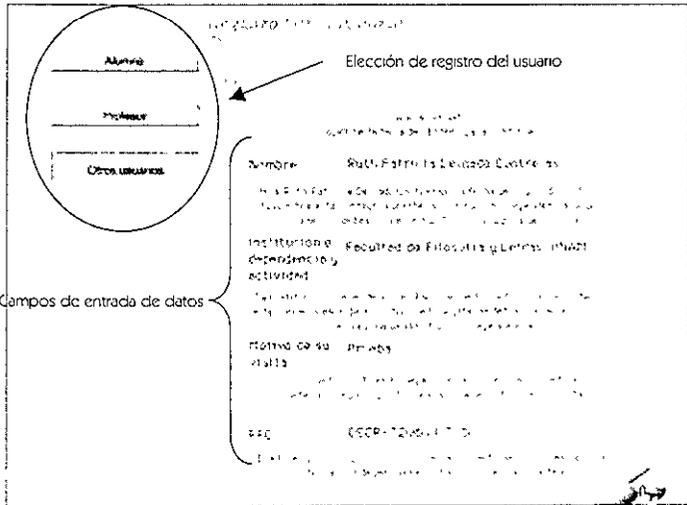
La localización de una ayuda al acceder al programa, permite al usuario saber en que lugar se encuentra en todo momento



Navegación

Imagen 1
Pantalla de bienvenida

El reconocimiento del usuario desde que inserta sus datos, permite tener un acercamiento a cada uno de los pasos que sigue dentro de MultiDent



Campos de entrada de datos

Imagen 2
Pantalla de Registro del usuario

REGISTRO DEL USUARIO

Una vez que el usuario ha accedido al programa se encontrará con la fase de Registro del usuario (Ver Imagen 2), donde insertará sus datos de acuerdo a la actividad que realiza dividido en: Alumno, Profesor u Otros usuarios. Estas divisiones son con la finalidad de crear una base de datos de cada uno de los usuarios que han utilizado MultiDent con base a su RFC o número de cuenta dependiendo de la elección y de esta manera registrar cada uno de los pasos que siguió a lo largo de su incursión en MultiDent.

Esta es una de las cosas que más nos interesa en la utilización de MultiDent, el usuario es reconocido y tomado en cuenta como un sujeto pensante y que aportará cosas nuevas de acuerdo a sus propias inquietudes. Si esto lo llevamos al aula, nos daremos cuenta que el alumno debe de ser motivado para que su aprendizaje sea mucho mayor y con mas frutos, por esto enfatizamos darle un trato especial al usuario al acceder a MultiDent.

El usuario cuenta con todos los elementos para conocer a su paciente "virtual" es, teniendo sus datos principales y su foto para poder identificarlo en todo momento

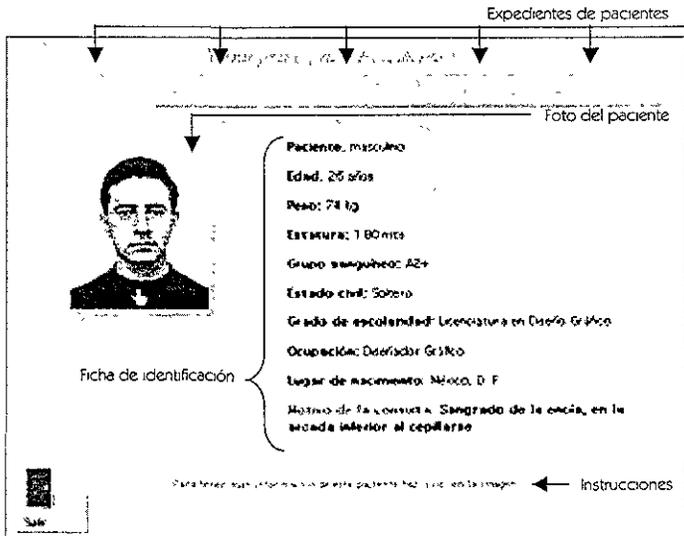


Imagen 3
Pantalla de Expedientes

EXPEDIENTES

Una vez llevado a cabo el registro, el usuario tendrá acceso al "archivo" donde se encuentran los 5 Expedientes (Ver Imagen 3). Cada uno de estos cuenta con la foto del paciente y su ficha de identificación donde estarán los datos principales como sexo, edad, peso, estatura, grupo sanguíneo, estado civil, escolaridad, ocupación, lugar de nacimiento y por último el motivo de su consulta.

Una vez que decide cual es el caso que quiere analizar, únicamente necesitará hacer "clic" sobre la foto del paciente y podrá acceder a la Historia Clínica.

En MultiDent el usuario cuenta con los elementos que le permiten construir el conocimiento, esto dependerá de su capacidad para ello, para esto elegirá el camino más largo o el más corto.

La parte virtual de MultiDent comienza desde que accesa el usuario. En todo momento la propuesta es que el usuario se "sienta dentro de su consultorio atendiendo a su paciente".

Los elementos que conforman la Historia Clínica pueden ser consultados de manera aleatoria de acuerdo a los intereses del usuario

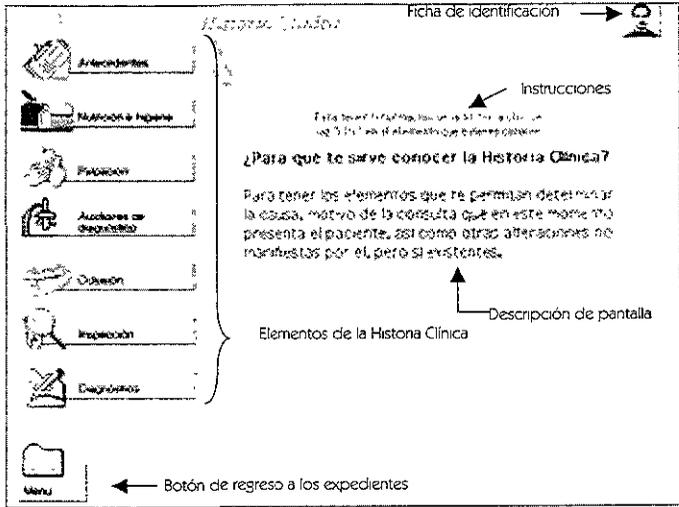


Imagen 4
Pantalla de Historia Clínica

HISTORIA CLÍNICA

En la Historia Clínica (Ver Imagen 4) el usuario encontrará varias opciones que le permitirán tener acceso a información desglosándose de la siguiente manera:

- | | | |
|---------------------------|---|---|
| Antecedentes | { | Hereditarios
Patológicos
No patológicos
Psicosociales |
| Nutrición e Higiene | { | Nutrición
Higiene |
| Palpación | { | Cabeza
Boca |
| Auxiliares de diagnóstico | { | Rx
Elementos (movilidad, percusión, calor, frío)
Pruebas de laboratorio |
| Oclusión | { | Puntos
Movimientos
Modelos de estudio |
| Inspección | { | Visual
Explorador
Sonda
Odontograma |
| Diagnostico | | |

Cada uno de los elementos que se tienen en MultiDent permiten de una manera didáctica integrar los conocimientos de la carrera, el uso que se le dé a MultiDent es lo que hará la diferencia, si el usuario quiere dar un mayor énfasis a alguna situación en particular, puede hacerlo, sin dejar de lado los demás elementos de los que está compuesto, ya que como dije anteriormente, la finalidad es la integración de todas las materias de la carrera, así como la construcción del conocimiento y esto es lo que se va aprendiendo con la incursión en el software

Con lo anterior, se puede decir que MultiDent es como una rompecabezas, donde se tienen cada una de las partes que formarán un todo, el usuario tendrá que construir en función de su conocimiento teórico no teniendo que recorrer grandes distancias, ni estar en riesgo al realizar las actividades prácticas

Una cuestión con la que nos topamos frecuentemente dentro del aula, es la falta de atención y concentración por parte de los alumnos en materias de difícil comprensión por ser meramente teóricas, sin embargo, en la actualidad las nuevas tecnologías acaparan la atención de todos aquellos que tenemos la oportunidad de experimentar un acercamiento a estas, por lo tanto MultiDent propicia tener la atención y concentración de los alumnos al ser un programa novedoso, con una interfaz atractiva y amigable, ya que cuenta con la óptima utilización de los colores, los gráficos y la perfecta localización de cada uno de los elementos que componen la pantalla, obteniendo una mayor retención de los conocimientos, propiciando con esto un aprendizaje significativo

Todos estos elementos desglosados a lo largo de la Historia Clínica permiten al usuario tener una visión detallada del paciente, que le permitirá llevar a cabo el diagnóstico para el tratamiento del caso

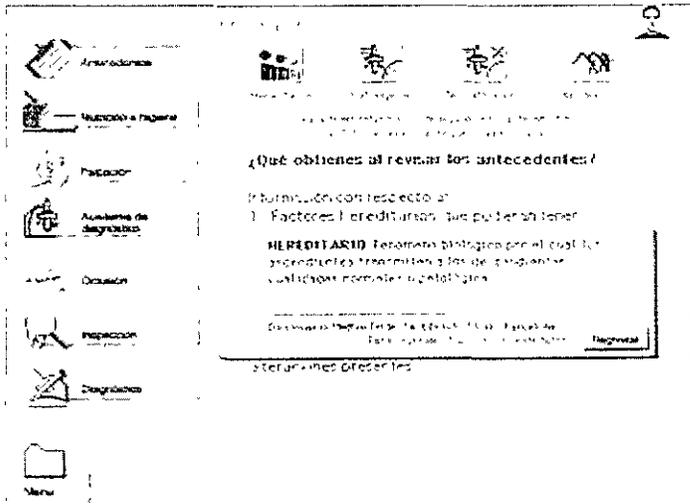


Imagen 5
Pantalla de Hipertexto

Todas las pantallas que conforman MultiDent se encuentran enriquecidas por hipertextos (Ver Imagen 5), es decir, de palabras de difícil comprensión se desglosa una descripción detallada de su significado, resaltadas por una apariencia distinta al resto del texto

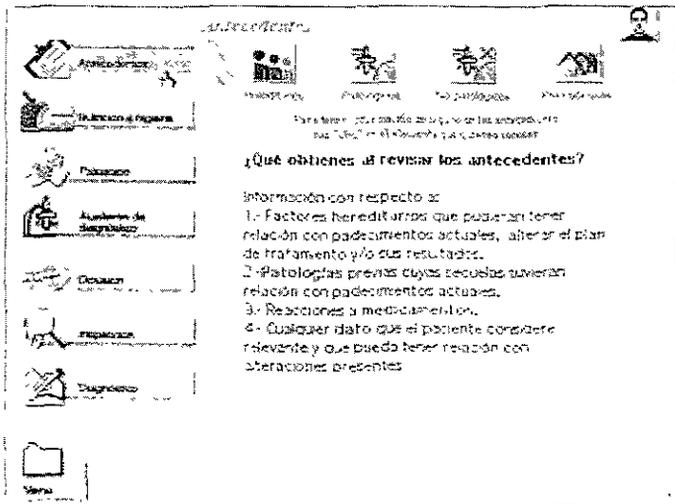


Imagen 6
Pantalla de Antecedentes

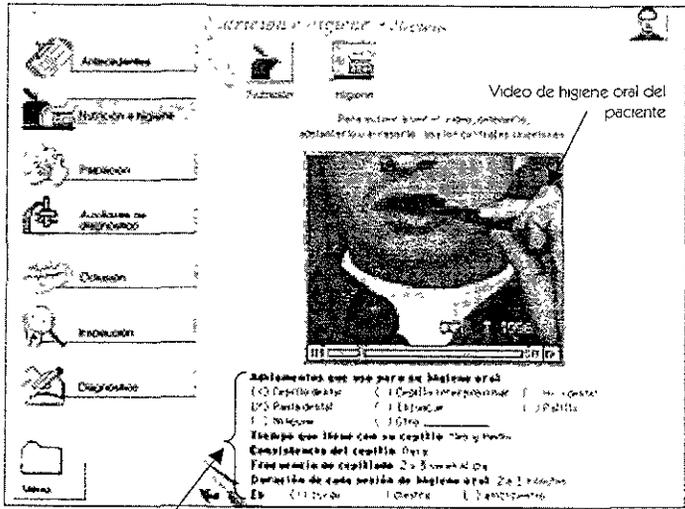
ANTECEDENTES

En los Antecedentes (Ver Imagen 6) se encuentran cuatro divisiones, en las que se encontrarán más datos que ampliarán la información del usuario

Como dije con anterioridad, lo que se pretende en MultiDent es propiciar que los usuarios aprendan a tener en cuenta al paciente virtual como un ser humano, que aunque no se cansa, ni se queja, podría ser un paciente real en un futuro, dañado por la imprudencia al tomar una decisión equivocada

En ocasiones hay materias muy difíciles de estudiar y comprender, ya sea por su complejidad o porque creemos que no tienen ningún sentido, esto se refleja en falta de concentración y falta de retención de lo que estudiamos, sin embargo, el tener una herramienta como MultiDent, donde se integra la parte lúdica en el aprendizaje, permite al alumno un aprovechamiento del tiempo de estudio y un aprendizaje mayor, llevando a cabo prácticas y tomando decisiones que ayudan a reforzar el aprendizaje

Con MultiDent el usuario podrá observar como lleva a cabo el paciente "virtual" su higiene oral cuantas veces sea necesario ya que



Datos de higiene del paciente

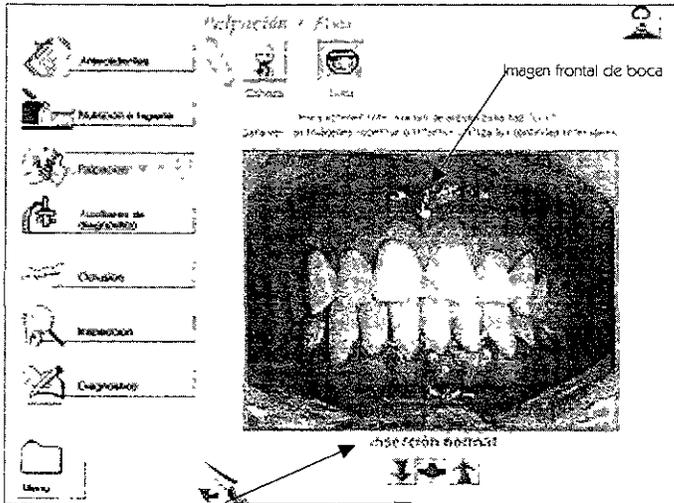
Imagen 7
Pantalla de Nutrición e Higiene

NUTRICIÓN E HIGIENE

En la pantalla de Nutrición e Higiene (Ver Imagen 7) el usuario accederá a cualquiera de las dos opciones donde encontrará un cuadro de nutrición del consumo aproximado de alimentos del paciente en una semana y en higiene tendrá la posibilidad de observar detenidamente el video de cómo se lleva a cabo el cepillado y los principales datos de higiene

La integración de la parte teórica con la práctica en cualquier carrera resulta difícil, es muy necesaria, sobre todo porque es un territorio en el cual nunca se ha caminado o si lo hemos hecho, nunca ha sido firmemente, ya que siempre se cree no estar lo suficientemente preparado para enfrentarlo. Sin embargo, cuando tenemos la posibilidad de contar con herramientas que nos permitan tener un acercamiento a lo real y adentrarnos a la parte práctica sin riesgos y mediante nuestras propias decisiones, esto se hace menos difícil en el momento de llevarlo a cabo

La palpación debe de ser llevada a cabo con el conocimiento previo de anatomía, tanto en la cabeza como en la boca, por lo tanto aquí es donde se enriquece el conocimiento conjuntando materias que en otro momento se veían aisladas



Datos obtenidos de la palpación en la zona del cursor

Botones de vistas superior en inferior de boca

Imagen 8
Pantalla de Palpacion (Boca)

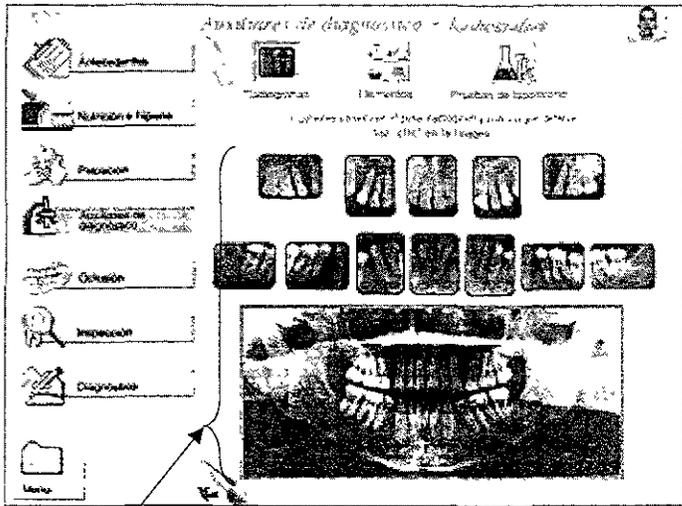
PALPACIÓN

En la pantalla de Palpación el usuario tendrá 2 opciones para llevarla a cabo, en la cabeza o dentro de la boca

En la imagen de la cabeza el usuario "virtualmente" palpará los principales músculos en 3 vistas frontal y laterales y en la boca podrá palpar las principales zonas en 3 vistas: frontal, inferior y superior, donde al momento de hacer "clic" en una zona, obtendrá información referente al registro hecho del paciente

Muchos de los conocimientos que adquirimos a lo largo de nuestra vida son adquiridos de manera implícita, es decir, no nos damos cuenta de estar aprendiendo, sin embargo, lo hacemos, con MultiDent pasa lo mismo y el ejemplo en esta pantalla es muy claro, en el momento que el usuario lleva a cabo la "palpación" de la cabeza y boca del paciente, debe de tener el conocimiento previo de los músculos involucrados en la masticación, el usuario lleva a cabo esta acción sin darse cuenta de que está teniendo que utilizar sus conocimientos previos y a la vez reforzándolos al momento de llevarla a cabo

Una forma de enriquecer el aprendizaje y hacerlo significativo es poniendo a la mano tanto de alumnos como de profesores herramientas didácticas que lo permitan



Radiografías

Imagen 9
Pantalla de Rx

AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

En los Auxiliares de diagnóstico el usuario encontrará 3 opciones Radiografías, Elementos de diagnóstico y Pruebas de Laboratorio

Al acceder a la opción de *Radiografías* el usuario contará con las imágenes de las radiografías apicales y la panorámica, en un tamaño que aparecen todas en la pantalla, observándolas en conjunto, sin embargo, tendrá la opción de observarlas también individualmente y con acercamiento, viendo detalles que incluso en la práctica diaria es difícil experimentar

Al acceder a la opción de *Elementos* el usuario encontrará 4 opciones que son movilidad, percusión, pruebas al calor y al frío, donde se encuentran los datos de respuesta a cada una de estas pruebas y es donde el usuario experimenta la simulación en la realización de dichas pruebas

Por último las *Pruebas de laboratorio*, en estas el usuario podrá conocer el resultado de las pruebas realizadas al paciente y de esta manera no ponerlo en riesgo con un tratamiento que se contraponga a los resultados

Uno de los problemas comunes en diversas carreras, es que las herramientas de trabajo son sumamente pequeñas y de difícil visualización, sin contar el manejo, MultiDent brinda la posibilidad de observar con una mayor amplitud y comodidad, como en el caso de las Radiografías, aquí se tiene la opción de maniobrar con ellas libremente, que puede en un momento dado, auxiliar al profesor en el aula en la explicación de situaciones que de otra manera serían imposibles y al alumno hacer un análisis detallado para diversas situaciones

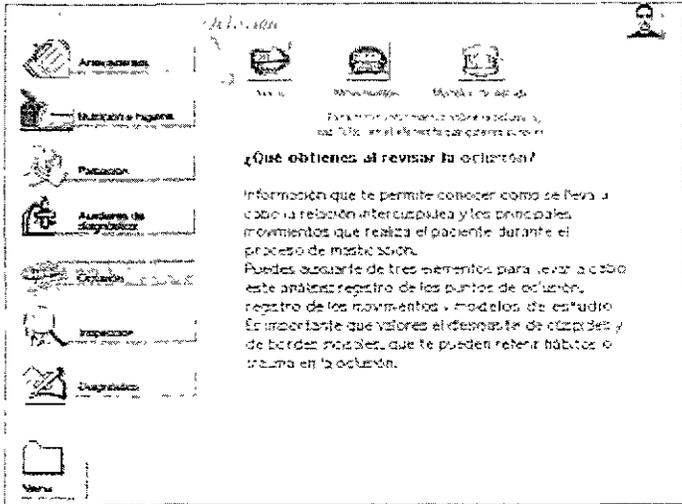


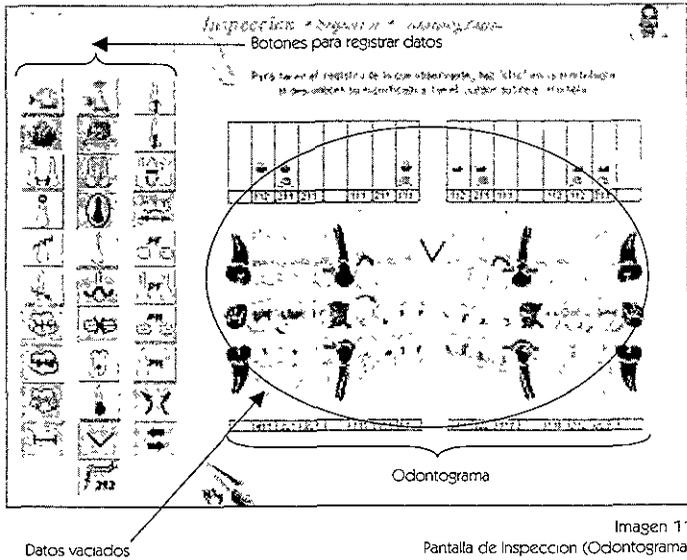
Imagen 10
Pantalla de Oclusión

OCCLUSIÓN

En la Oclusión (Ver Imagen 10) el usuario tendrá 3 opciones. Puntos, Movimientos y Modelos de estudio, que permiten conjuntamente tener diferentes perspectivas de trabajo, con base a la Oclusión.

En la opción de *Puntos* el usuario podrá visualizar las imágenes que podrán referirle datos relevantes sobre los puntos de contacto de la boca del paciente, otra opción son los *movimientos* que complementan los datos anteriores mostrando al usuario un video de los movimientos realizados por el paciente al momento de la masticación y por ultimo los *Modelos de estudio* que permiten tener en un molde de yeso la impresión de los dientes del paciente que permitirán al odontólogo determinar otro tipo de características del paciente. Otro factor importante para el aprendizaje, es la posición de trabajo, un odontólogo no tiene la posibilidad de ver de otra forma que no sea de afuera hacia dentro de la boca del paciente, esto impide, en cierta forma, que algunos conceptos no sean entendidos, ni explicados en su totalidad, con MultiDent, el alumno o el profesor, tiene a la mano aplicaciones insertas en el programa que pueden ser ejecutadas y manipuladas por el usuario de acuerdo a sus necesidades, pudiendo tener una vista diferente y nunca antes utilizada, permitiendo tener otra perspectiva enriqueciendo el aprendizaje.

La posibilidad de plasmar los elementos obtenidos a lo largo del recorrido por MultiDent, permite al usuario la toma de decisiones, cuestión importante en el momento de la elaboración del diagnóstico



INSPECCIÓN

En la Inspección el usuario tiene 4 opciones que son Inspección *visual*, Inspección con *explorador* y Inspección con *sonda periodontal* y una opción más para hacer el vaciado de información, el Odontograma (Ver Imagen 11)

En cada una de estas opciones el usuario obtendrá información del análisis hecho a cada paciente y como opción final podrá vaciar toda la información que ha ido obteniendo a lo largo de su incursión en el software, en un Odontograma.

Un odontograma es un dibujo de los dientes en donde se registran todas las anomalías que encuentra el odontólogo al momento de revisar al paciente. El usuario podrá hacer lo mismo pero de una manera mucho más sencilla, donde también tendrá la opción de imprimir esa pantalla para continuar revisando y tener a la mano dicha información.

Una herramienta que se encuentra siempre a la mano, nos permite recordar constantemente lo que de otra manera olvidáramos fácilmente, MultiDent nos permite integrar en el odontograma lo que hemos venido haciendo a lo largo del software teniéndolo presente y recordando para no dejar de lado ningún aspecto que puede ser importante para la realización del diagnóstico.

La toma de decisiones y la construcción del conocimiento en la médula espinal de MultiDent. Con todos los elementos que se presentan al usuario es posible llevar a cabo acciones didácticas enriqueciendo el proceso enseñanza-aprendizaje haciéndolo significativo.

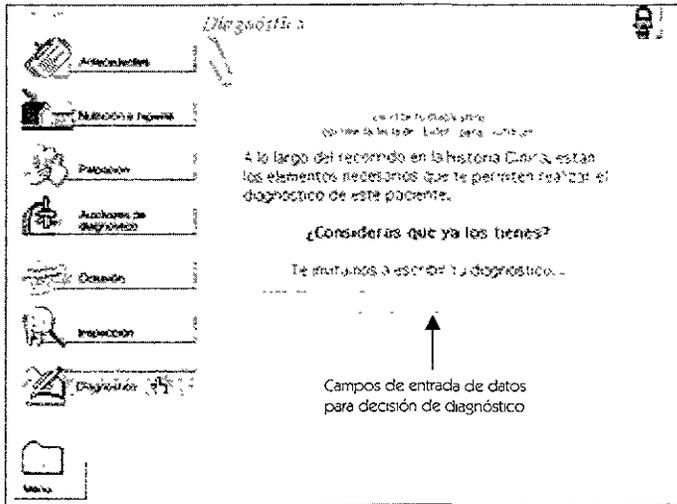


Imagen 12
Pantalla de Diagnóstico

DIAGNÓSTICO

Por último en esta primera parte del programa se encuentra el Diagnóstico (Ver Imagen 12) que es la primera evaluación del recorrido del usuario, ésta será en función de lo que observó observar a cabo el diagnóstico de el caso que eligió, tal y como si estuviera frente a un caso real.

Para la elaboración del diagnóstico el usuario escribirá en la zona de texto, este diagnóstico será evaluado posteriormente de acuerdo a parámetros establecidos previamente, por lo tanto, si no se escribe el diagnóstico correcto aparecerá un mensaje en el que se recomienda observar con más detenimiento, ahora, si el usuario ha elegido el diagnóstico correcto, el programa le permitirá continuar, felicitándolo por haberlo realizado correctamente.

Como complemento al diagnóstico, el usuario podrá enlistar otras patologías encontradas para elegir cual será la rama de la odontología por la que iniciará el tratamiento, decisión que también será evaluada, ésta tendrá que coincidir con el diagnóstico para que pueda continuar y finalmente decidir ¿qué va a hacer?, revisar otro caso o llevar a cabo el tratamiento.

La motivación durante el proceso enseñanza-aprendizaje es crucial para un buen desempeño, con MultiDent las retroalimentaciones que se dan al usuario no lo agreden, le hacen tomar conciencia de que lo que decidió puede no ser lo más adecuado, no haciéndole sentir que quienes hemos realizado el programa tenemos toda la verdad, en caso de ser positiva su respuesta se le hace saber que ha tomado la decisión correcta e invitándole a que continúe con su recorrido.

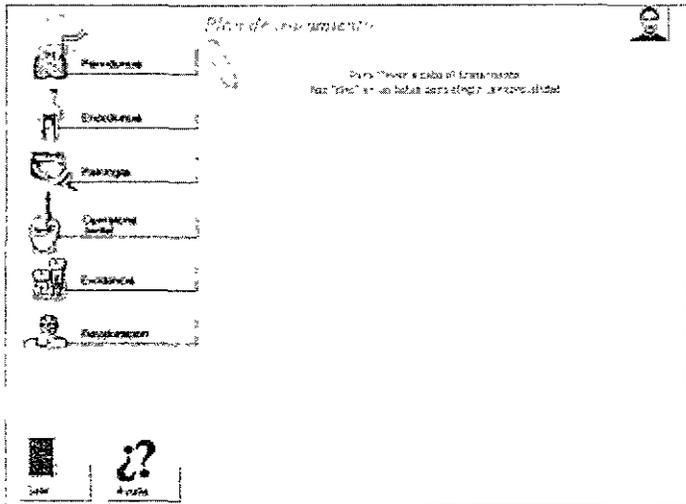


Imagen 13
Pantalla de Plan de Tratamiento

Una vez que el usuario ha terminado esta primera parte (Ver Imagen 13), pasará a la segunda fase del programa, fase que aun se encuentra en desarrollo, la parte que se encuentra como piloto, esta conformada por 5 ramas de la odontología que son

- » Periodoncia
- » Exodoncia
- » Patología
- » Operatoria Dental
- » Endodoncia y
- » Revaloración que llevará al usuario a otras especialidades

Cada una de estas áreas, tendrá un tratamiento específico para el usuario, en esta parte solo describiré el funcionamiento de la rama de Operatoria Dental, que es la que se encuentra mas avanzada, en esta el usuario podrá elegir uno de los dientes que tienen problemas solucionables, para posteriormente elegir con que tipo de material lo curará, por ejemplo

- » Amalgama
- » Resina ó
- » Incrustación

elegirá que tipo de curación y después en que orden llevará a cabo el proceso, donde vendrá una retroalimentación en caso de no elegir el orden correcto con una advertencia de que esta parte deberá llevar un orden

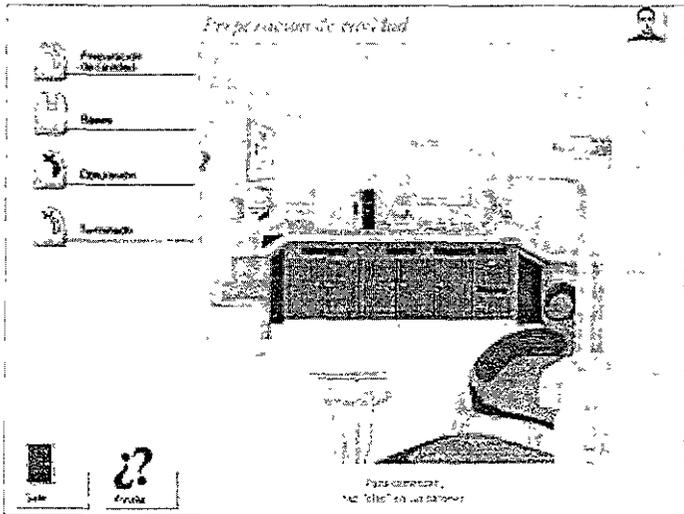


Imagen 14
Pantalla de Preparación de Cavidad

Al acceder a esta parte del programa el usuario, se encontrará en un "consultorio virtual" (Ver Imagen 14) donde podrá encontrar todos los accesorios necesarios para llevar a cabo el tratamiento del paciente, con los instrumentales y materiales idóneos. Hasta aquí MultiDent ha sido desarrollado por el momento por circunstancias ajenas a nosotros, sin embargo, no perdemos de vista la posibilidad de concluirlo a corto plazo, sin olvidar que hasta el momento no hay otro producto en el mercado similar a MultiDent.

MI EXPERIENCIA

El proceso de creación y desarrollo de MultiDent ha sido muy enriquecedor y, además divertido

Es difícil plasmar una experiencia tan rica y aun en este momento retomarla me remite a momentos sumamente gratos como los que he vivido en la colaboración de este desarrollo. Me ha tocado vivir el proceso de crecimiento de este software que creo hoy en día podemos llamar "nuestro hijo" (Rocío nos ha permitido sentirlo así), ha sido en muchos momentos difícil, sin embargo, es una experiencia que me ha ayudado a llegar a donde estoy ahora. Desde convocar al equipo de desarrolladores junto con Rocío, nuestra coordinadora general, decidir que equipo para trabajar necesitaríamos, así como adecuar el espacio de trabajo, optimizar tiempos, materiales, etc., para hacer nuestro desempeño más ágil y sobre todo ameno.

No fue nada fácil convivir durante 2 años seguidos, todos los días de la semana con unos cuantos centímetros para desplazarnos, en un espacio de 2 x 3 mts. en un pequeño cubículo de la Facultad de Odontología, sin embargo, hoy puedo decir que esta cercanía y trabajar literalmente "codo con codo", nos permitió conocer y respetar nuestros puntos de vista lo cual se vio reflejado en MultiDent ya que Rocío siempre estuvo abierta a la posibilidad de escucharnos, pero sobre todo tomar en cuenta nuestras observaciones y no solo eso, incorporarlas para enriquecer MultiDent.

A pesar de todas las adversidades que se han presentado a lo largo de este trabajo, lo mejor fue haber aprendido a escuchar otros puntos de vista de profesionistas que como yo soñábamos en que MultiDent fuera el reflejo de nuestras potencialidades y empeño, pero sobre todo de ese amor a nuestra querida Universidad, plasmado en un producto de gran calidad.

Hoy reitero lo que ya he dicho en otras ocasiones "gracias Rocío por esta oportunidad"

CONCLUSIONES

La realización de este trabajo ha sido difícil por diversas razones, sin embargo, es probable que la principal sea esa dura separación que implica el término de una fase de nuestra vida y dar el paso hacia otra mejor o peor, que en este caso es, "por fin" terminar la licenciatura que aunque aparentemente lo deseamos todos no es nada fácil saber que estamos pasando a una nueva etapa de nuestra vida a la que hay que enfrentarnos

En lo que se refiere a mi situación como tesista frente a este tema, considero que aun cuando el acelerado avance de las tecnologías me hizo sentir que "me pisaban los tacones" no había mucho que hacer ante mi resistencia de enfrentar el siguiente paso que hoy estoy dispuesta a dar

Encuentro tantas cosas interesantes que concluir en este trabajo, verdaderamente ha sido muy enriquecedor, sobre todo por la manera en que me he visto como persona y como profesionista. Me he dado cuenta tanto de beneficios como de deficiencias y considero que eso ha sido lo mejor no siempre nos encontramos con el mundo color de rosa que queremos. Quiero replantear algunos aspectos que me ayudan a no dejar en el aire cosas que son sustanciales y que sustentan el trabajo que hoy tengo en mis manos.

El recorrido histórico que llevé a cabo en los Capítulos I y III, pareciera en algún momento quedar desligado por su poca importancia en el ámbito educativo aparentemente, por lo tanto surge la pregunta ¿y para qué llevar a cabo una reseña histórica y concluir finalmente con una experiencia profesional en el ámbito laboral? Considero que este "bonche" de información me permitió ubicarme y contextualizar este trabajo en un lugar y un momento, es decir, no dejar "flotando" una experiencia profesional sin darle un fundamento histórico en el cual estamos viviendo hoy en día. Los avances que se dieron en siglos anteriores en cuanto a tecnología se refiere y los avances actuales, no pueden ser dejados de lado, sobre todo si estos nos dan los parámetros para concluir en un proyecto multimedia como es el desarrollado en el Cap. V, que si bien estuvo desubicado su desarrollo en su fase inicial, sin rumbo definido, sin liderazgo por parte de ningún integrante, en su fase final estuvo mucho más definida su estructura, su funcionamiento y lo más importante su finalidad

Pero bueno, estos dos capítulos principalmente históricos, no solamente me han servido para poder contextualizar el Cap. V, también es importante tomar en cuenta qué sucede con nosotros los profesionistas en educación cuando nos referimos al uso de nuevas tecnologías en la enseñanza, en cómo transmitir conceptos a nuestros alumnos que muchas veces rebasan en mucho nuestro manejo de las computadoras, de los lenguajes de programación, de innovaciones, ¿cómo? Es una pregunta interesante de responder ¿Qué pasa con una generación de Pedagogos que se enfrentará a una generación diferente de alumnos, de maestros, de personas?, ¿Qué pasa en un mundo donde la información corre a una velocidad impresionante, apenas perceptible? La pregunta que incluiría a las antenores es, ¿estamos preparados para estas nuevas generaciones, estos cambios, estamos preparados para una nueva forma de enseñar y de aprender? ¿preparados a encontrarnos hoy en día con una generación anterior a la nuestra que no se quiere poner frente a una computadora por miedo, que se resiste a actualizarse? ¿A una generación aferrada a su forma de enseñar y aprender tradicional y sin abrirse a la posibilidad de nuevas alternativas?

Un papel fundamental, un reto fuerte y una alternativa dinámica se presenta ante los ojos de los nuevos Pedagogos. Un papel en el que podemos ser propositivos, lúdicos y dinámicos. Un momento en el que podemos innovar, experimentar, incluso fallar para poder proponer algo nuevo que permita introducir nuevas formas de aprender mediante el uso de nuevas tecnologías, de educación a distancia, de información al alcance de la mano, de niños ansiosos de aprender y de maestros y pedagogos que tienen en sus manos la posibilidad de moldear esas mentes inquietas y hacer mentes reflexivas, racionales, que sepan discriminar información, que sepan obtener información, pero no quedarse solo en eso, en obtener información, sino evaluar sus necesidades y sus alcances

La realidad es que aun no estamos preparados, la realidad es que a nosotros nos toca formar una nueva cultura de pensar y pensamos como antes diferentes, pensantes, propositivos y comprometidos con una nueva forma de enseñar y aprender, dispuestos a actualizarnos permanentemente y preparados a cambios radicales a veces imperceptibles. No podemos quedarnos viendo un mundo que pasa como una película ante nuestros ojos, en que no participamos, debemos ser protagonistas, partícipes y que aportadores de nuevas alternativas. Nuestro papel hoy es el de formar profesionistas comprometidos con el quehacer laboral. Yo puedo hablar hoy en día de haberme visto envuelta en un grupo multidisciplinario de trabajo, pero ¿qué me dejó eso? ¿qué me dejó como profesionista, como pedagoga? Una cosa principalmente, entender que no es nada fácil comprender un lenguaje diferente entre profesiones, aprender a escuchar un punto de vista diferente, entender que entrando en debates se logran grandes aportaciones, pero sobre todo se abren canales de comunicación que permiten entre profesionistas aprender a escucharse.

Ahora bien, me queda muy claro que comencé este trabajo siendo una profesionista completamente diferente a la que soy hoy. Me integré a un grupo de trabajo, como lo dije anteriormente, donde los demás integrantes también me han de haber visto diferente como los vi yo a ellos, una vez conformado el grupo de trabajo comenzamos a estudiar algunos conceptos importantes que nos permitirían en ese momento conformar una estructura metodológica que nos ayudaría al desarrollo de nuestro trabajo. Después de ese proceso cada uno de nosotros nos vimos de manera diferente entre nosotros y de esta manera pasamos a la fase de trabajo de la que se deriva lo que hoy hago profesionalmente. Hoy encontré gracias a este Proceso Profesional una nueva forma de aplicar mi carrera en el ámbito educativo. Me he dado cuenta de que los alumnos tienen más potencialidades de las que nosotros como maestros somos capaces de explotar, que si nosotros planteamos retos en sus tareas escolares son capaces de dar mucho más de lo que nosotros podríamos imaginar. También reconozco que aunque la generación pasada se resiste al cambio, no quedándole más remedio, se ha "atrevido a entrarle" a los nuevos cambios, a ir lentamente acoplándose al acelerado avance de las tecnologías. Me he dado cuenta de que los Padres de niños en edad escolar se tienen que dar a la tarea de aprender más de "lo nuevo" si no quieren quedarse obsoletos ante lo que sus hijos ya saben hacer o de otra manera pedirle a sus propios hijos que les enseñen un poco de lo que ya saben.

Observando todas estas cosas, ya sean ciertas o no, caí un día en la cuenta de que sería interesante plantear un capítulo en el que se explique de una manera novedosa la forma en la que nos relacionamos hoy en día con las computadoras y cómo ejemplificarlo de la mejor manera? poniéndome de ejemplo, no encontré mejor manera de hacerlo, yo, un usuario que desde hace ya 6 años no me he despegado de las computadoras y gracias a esta relación llego a varias conclusiones, algunas agradables, otras chistosas, otras interesantes, otras fumadas y otras crudas. Cada quien vive de diferente manera su relación, sin embargo, surgen situaciones comunes en las que probablemente muchos nos vemos visto inmersos. Cuantos de nosotros no hemos tenido la oportunidad de vernos reflejados en una "doble personalidad" con tal de no enfrentarnos a nuestros miedos y hablar desde el "otro lado" de la computadora siendo lo que no nos atrevemos a ser. Alguna vez nos hemos preguntado ¿qué viene a representar la computadora o que vacío en nuestras vidas viene a "llenar"? A mi parecer casi en su mayoría los usuarios nos hemos visto proyectados a nosotros mismos, via nuestra "convivencia", con las computadoras. Todas estas cuestiones raras tal vez, planteadas en el Cap. II me permitieron analizar cosas que tal vez nunca me había puesto a pensar, cosas como, ¿qué relación existe entre las dimensiones de atractivo o de deseo en relación a las computadoras con el usuario? ¿cuántas veces nos hemos visto escuchados en un chat para no ser nosotros mismos?, ¿cuántas veces no nos hemos dejado envolver por una especie de seducción via las computadoras? ¿es Internet una conexión al mundo o una "desconexión del mundo"? ¿las nuevas tecnologías nos brindan la posibilidad de encontrar información más rápido, sin embargo, eso nos garantiza que sea enriquecedor? Y por que no tomar en cuenta todas estas preguntas con sus respuestas personales, es muy válido a mi parecer, tener en

cuenta que no necesariamente estaré equivocada, puedo tener algo de razón al dejarme llevar por algunas locas ideas. Además no podía dejar de lado todo lo que implicaba la utilización de Teorías como la Gestalt vinculándolo al Cap V, el capítulo final en donde se explica el por qué fueron usados ciertos colores, ciertas formas, o simplemente el por que se acomodaron algunos elementos de esa forma en la pantalla para el usuario

Sin embargo, todo esto me lleva a concluir que el hecho de no estar actualizado no quiere decir que seamos arcaicos o que estemos retrasados

En cuanto a mi experiencia profesional con relación al Cap IV y V, hablaba de un equipo multidisciplinario, pero ¿por qué multidisciplinario? ¿por qué no buscar un grupo de Odontólogos solamente?. La finalidad principal de esto fue la conformación de un grupo en el que se pudiera debatir, proponer y conformar una metodología propia no trabajada antes por nadie más y mucho menos implementada en la UNAM, y ¿cómo se lograría eso? solamente teniendo diversas disciplinas con algún tipo de experiencia en relación a las computadoras que aportaran una propuesta de trabajo diferente, especial e innovadora.

Y todo lo anterior ¿qué me deja a mí como Pedagoga? Me deja la posibilidad de plantear nuevas formas de trabajo, conformando equipos de trabajo en el ámbito que sea, donde se involucren diferentes disciplinas que puedan enriquecerse unas a otras a través de una forma de trabajo diferente. Me brinda la posibilidad de verme de manera distinta como Pedagoga y plantearme nuevos retos, retos en donde no nos dejemos llevar "por las olas" sino que nos demos la oportunidad de crecer, de aprender y de actualizarnos

Trabajos como MultiDent (Cap V) nos dejan muchas preguntas en el aire y sobre todo un gran vacío, o al menos a mí sí. Un proyecto con tal magnitud, un proyecto pedagógico al 100%, lúdico, dinámico, con fundamentos didácticos y metodológicos dejado en el olvido por apatía y desconocimiento. Nos deja con preguntas como ¿vale realmente la pena luchar por la educación? Viene la contraparte, ¿realmente estamos preparados para innovar? ¿Vale la pena rompernos la cabeza planteando innovaciones, planteando nuevas técnicas de enseñanza, nuevas formas de incorporar la teoría con la práctica? Para qué, si los educadores o al menos los que están al frente de ellos no están dispuestos a aplicarlo. A fin de cuentas este proceso de involucrarme en MultiDent nos dio un resultado, no el que esperábamos, pero si nos permitió darnos cuenta de lo poco preparados que estamos

Y nos queda preguntarnos, sobre todo en cuanto a la narrativa del Cap IV, ¿qué pasa hoy, después de dos años y medio de haberme retirado de MultiDent, al menos físicamente? ¿qué hicimos mal y qué hicimos bien? ¿por qué hubo situaciones llevadas a cabo "tras bambalinas"? Hoy me queda un sabor de boca entre melancólico y satisfactorio. La constante lucha por defender en lo que uno cree como Profesionista de la Educación, una alternativa innovadora casi echada a la basura, no es nada fácil de enfrentar, sin embargo hoy nos queda el reto de plantearnos nuevas alternativas, en otros lugares tal vez, que permitan un crecimiento real y que mejor, con una experiencia previa. Tal vez hubo muchos errores y muchos aciertos y de todos es importante aprender, por ejemplo habría que retomar la forma de trabajo, el liderazgo no encontrado en muchos momentos del que hablaba en dicho capítulo, la evasión de dicho liderazgo por ignorancia o por inteligencia. ¿Aciertos? Haber experimentado atnadamente con un grupo participativo, dispuesto a aprender y a enseñar, haber coincidido en tiempo y en espacio con profesionistas comprometidos, de provecho y sobre todo de grandes potencialidades. Y la respuesta que tal vez nunca me he respondido, es el por que de haber trabajado de esa manera en momentos "escondiéndonos", ¿de qué o de quién? De ser descubiertos haciendo algo que tal vez no le parecería a alguien por ser innovador, o tal vez que fuera robada la idea, o simplemente por no dejar ver nada hasta comprobar que verdaderamente daba resultados

Resultados o no resultados, cosas fumadas o no, aciertos o equivocaciones, en fin, lo mejor de esta tesis fue que finalmente me encuentre a mí misma en ella, que lo que dice aquí fue justamente lo que yo quería decir y como lo quería decir y que aunque siempre los cierres y toques finales son los que más trabajo cuestan, intente hacerlo lo mejor que pude

BIBLIOGRAFÍA

- » Academia Francesa
- » AGUIRREGABIRIA, M. (1988) Tecnología y Educación. Madrid, Narcea
- » ALCALDE LANCHARRO, Eduardo, et al "Informática básica" McGrawHill, España, 1988. 247 p.
- » ÁLVAREZ MANILLA, José Manuel, et al "Usos Educativos de la Computadora" UNAWCISE México, 1994 240 p.
- » ARDILA, R (1970) . Psicología del aprendizaje Buenos aires. Siglo XXI
- » ARRECHIGA, R, et al "Fundamentos de computación". Ed. Limusa, 1984 391 p
- » AZPIROZ LEEHAN, Joaquín. "Ps, PC's y GÜLS Historias en Paralelo" Departamento de Ingeniería Eléctrica.
- » B. TUCKER, Allen, et al "Fundamentos de informática Lógica, resolución de problemas, programas y computadoras" Ed McGraw Hill, Madrid, 1994. 392 p
- » BAECKER, R.M. and Buxton, W.A S (Eds) (1987) *Readings in Human-Computer Interaction a multidisciplinary approach*. Morgan Kaufmann
- » BARON, Robert A. Psicología Ed. Prentice-Hall México, 1996 767 p P p 320-330
- » BRUNER, Jerome S "Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo" Madrid, 1980. Pablo del Río Editor 360 p
- » BUENO MONREAL, Mª J (1996). "Influencia y repercusión de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en la educación", en Revista Bordón 48 (3), pp 347-354, Madrid, Sociedad Española de Pedagogía
- » CALVIÑO, Jesús [http //members xoom com/jorgegj/histcomp htm](http://members.xoom.com/jorgegj/histcomp.htm) Publicado en las ediciones Nº 27, 28 y 29 de Lenguaje Binario, el 29 de octubre, el 5 de noviembre y el 12 de noviembre de 1996
- » CAMPBELL, Mary *Friendly Multimedia* Random House Electronic Publishing USA, 1994 210 p.
- » CÁRDENAS ACEVES, Lucía La tesis, metáfora de un sueño . ¿de angustia? construcción del sujeto investigador UNAM-Fac. de Filosofía y Letras. México, 2000 195 p.
- » CÁRDENAS DE LA PEÑA, Enrique, "El Teléfono" en Historia de las comunicaciones y los transportes en México, 1987, p 13.
- » CELLERIER, Guy "El pensamiento de Piaget" Barcelona, 1978 Ediciones Península. 137 p
- » CRUZ-NEIRA C , et Al. (1993). "Scientists in wonderland a report on visualization applications in the virtual reality environment". Symposium on Research Frontiers in Virtual Reality, U.S A
- » DELVAL, Juan Crecer y Pensar La construcción del conocimiento en la escuela Barcelona Ed Laia, 1989 (Cuadernos de Pedagogía, 11)
- » DEL TORO, José. *Internet Personal Computing* México, septiembre de 1995
- » DOLLE, Jean Marie Para comprender a Piaget. México Ed Trillas, 1993
- » Enciclopedia Microsoft Encarta 97
- » Enciclopedia Británica
- » FERNÁNDEZ MUÑOZ, R "WWW de Ricardo Fernandez Muñoz" [http //www.civila com /universidades \(25/4/97\)](http://www.civila.com/universidades(25/4/97))
- » FERNÁNDEZ MUÑOZ, R (1996): "Las Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación en la Formación Inicial del Profesorado a modo de justificación" en Docencia e Investigación, Revista de la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo Año XXI, enero diciembre , (pp 77 100)
- » FERNÁNDEZ MUÑOZ, R (1997) "La Formación Inicial y Permanente del

- Profesorado en la era de la información y de la comunicación: nuevas demandas, nuevos retos" en Actas del I Congreso Internacional de Formación y Medios (pp 130-137), Universidad de Valladolid, E.U de Magisterio de Segovia <http://www.civila.com/universidades/Segovia.htm>
- » FLAVELL, John H. *La psicología evolutiva de Jean Piaget*.
 - » FOLEY, J D (1990) *Computer Graphics principles and practice*, 2nd ed Addison Wesley
 - » FRATER, Harald y PAULISSEN, Dirk *El gran libro de Multimedia* Ed. Marcombo, México, 1995 697 p
 - » FURT, Hans G. "El conocimiento como deseo. Un ensayo sobre Freud y Piaget" España, 1987 *Alianza Editorial* 195 p
 - » G BITTER, Gary "Computación Fundamentos, aplicaciones y programación". Ed. SITESA. México, 1989. 339 p.
 - » GARCÍA GONZÁLEZ, Enrique. *Piaget* México, Ed Trillas, 1991, (Biblioteca Grandes Educadores, 5)
 - » GARCÍA-PELAYO Y GROSS, Ramón "Diccionario Pequeño Larousse Ilustrado" México, 1978
 - » GOLDBERG, Kenneth P y SHERWOOD, Robert D. "Microcomputadoras. Una guía para los padres" Ed. CECSA México, 1993 194 p.
 - » GOLDSTEIN, Herman H. «The computer from Pascal to Von Neumann» Princeton University Press, 1972
 - » GÓMEZ JIMÉNEZ, Jorge <http://members.xoom.com/forgegi/diosabur.htm>, extraído del Publicado en la edición Nº 26 de Lenguaje Binario, el 22 de octubre de 1996
 - » Gran Diccionario Patria de la Lengua Española
 - » Guinness, «Enciclopedia de las Respuestas», tomo 14
 - » HARTMAN J, Werneck J, *The VRML Handbook*, Addison Wesley Developers Press
 - » HAYWARD, T (1993) *Adventures in Virtual Reality* QUE CORP
 - » Historia de la Telefonía en México 1878-1991 Teléfonos de México
 - » IBM DE MÉXICO "Historia de la computación. el siglo del procesador electrónico" México, 1980?
 - » IBM DE MÉXICO. "Historia de la computación. el siglo del procesador electrónico" México, 1987
 - » Informática básica. Volumen 5 del módulo de "Matemáticas e Informática" Imago Biblioteca Santillana de Consulta 5 Madrid, 1986 110 p
 - » J A Castorina, et al. Coll, César "La teoría genética y los procesos de construcción del conocimiento en el aula" en *Piaget en la educación. Debate en torno a sus aproximaciones*. Ed Paidós-UNAM-CESU México, 1998 211 p
 - » J, Vince. 1995, *Virtual reality systems*, Addison-Wesley Publishing Company
 - » JAMSA, K, (1993) *Instant Multimedia for Windows 3.1*
 - » KINDSEY, Dorling Houghton Mifflin Company & Zeta Multimedia S A © 1995
 - » KOENIGSBERGER, Gloria, Instituto de Astronomía, UNAM, Susana Biro, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM Presentado en el evento XL años del computo en México
 - » LAFUENTE ALARCÓN, Alejandra (compilador) "Nuevas Tecnologías". En *Diplomado de Educación a Distancia, Módulo IV*, UNAM. México, 1996 449 p
 - » LEVINE GUTIERREZ, Guillermo "Introducción a la computación y a la programación estructurada" Ed McGraw-Hill México, 1984 281 p
 - » LONG, Larry "Introducción a las computadoras y al procesamiento de información" Segunda Edición. Tr Leonora Catalina Sanchez Fonseca. Ed Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., Mexico, 1990 447 p
 - » LÓPEZ MÉRINDIET Marco Antonio «Cómo Afecta el Problema Informático del

- Año 2000 a las Computadoras Personales? Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, UNAM Presentado en el evento XL Años del Cómputo en México, noviembre, 1998
- » M. DEITEL, Harvey, «Introducción a los sistemas operativos», Addison-Wesley Iberoamericana, 1987
 - » MC LUHAN (1974) El aula sin muros Ed. Cultura popular Barcelona.
 - » MEDINA RIVILLA, A. (1995a) "Implicaciones pedagógicas de las redes en la formación y perfeccionamiento de los profesores" Ponencia impartida en el II Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (EDUTEC,95). Palma de Mallorca, 22 al 24 de noviembre. Material policopiado.
 - » Microsoft Encarta 96 Encyclopedía "Compute" © 1993-1995 Microsoft Corporation, All rights reserved
 - » MILLMAN, Jacob y Christos C. Halkias, «Electrónica integrada», Editorial Hispano Europea, S.A. Barcelona, 1983
 - » Mundo Electrónico, 31 de junio de 1974
 - » Neisser, U (1976) *Psicología cognoscitiva* México. Trillas
 - » NORTON, Peter "Toda la PC" Tr. Ing Sergio Luis Ma. Ruiz Faudon et al Prentice Hall, México, 1994 609 p
 - » NUNCIO LIMÓN, Reynaldo. "Historia y perspectivas de la programación fundamentos de informática" Editorial Trillas México, 1991 224 p
 - » OLGUÍN, Heriberto Transición Informática al Año 2000, IMSS Presentado en el evento XL Años del Cómputo en México, noviembre, 1998
 - » ORTIZ, Alma "El CD-ROM como generador de cultura" para la revista Tiempo Libre, septiembre 1997 José Luis Oliva, gerente general de la empresa CD- Todo, para la revista Tiempo Libre, septiembre 1997
 - » PALACIOS CHARRON, Rolando. Arte y diseño en Internet Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. XL Años del Cómputo en México
 - » Periódico HUMANIDADES. Un periódico para la Universidad # 148 "El Universo A medio siglo de la ENIAC " por José de la Herrán Centro de Comunicación de la Ciencia México, D F, a septiembre 3 de 1997
 - » Periódico HUMANIDADES. Un periódico para la Universidad # 148 "INTERNET NO ES COMO LO PINTAN (I)" por Jorge Vasconcelos Santillán Museo de las Ciencias, Universum México, D F, a septiembre 3 de 1997
 - » Periódico HUMANIDADES. Un periódico para la Universidad # 148 "Viñetas tecnológicas- LA INFORMÁTICA ¿ES UNA CIENCIA?" por Marco A Murray-Lasso Facultad de Ingeniería México D F, a septiembre 3 de 1997
 - » Periódico la Jornada, LÓPEZ SUÁREZ, Patricia Tecnología odontológica en la UNAM. MultiDent, aprendizaje con pacientes virtuales. Suplemento Investigación y Desarrollo México, diciembre de 1997 Número 55, año VI
 - » PEÑALOZA BÁEZ, I.I. Marcela J Estrategias para el Manejo del Problema Informático del Año 2000, DGSCA, UNAM Presentado en el evento XL Años del Cómputo en México, Noviembre, 1998
 - » PIAGET, Jean "¿Qué sé? El Estructuralismo" México, 1995 Consejo Nacional para la Cultura y las Artes 131 p
 - » PIAGET, Jean "La psicología de la inteligencia" Barcelona, 1983. Ed Crítica 197 p
 - » PIAGET, Jean "Memoria e inteligencia". Librería "El Ateneo" Editorial Buenos Aires, 1978 370 p
 - » Revista CYBERMac Lecciones de Odontología desde la Mac con MultiDent por Ma Eugenia Mansilla para la Año 2 Num 11 Publicación bimestral dic enero 1997 - 1998
 - » Revista PROCESO La UNAM canceló la fase concluyente de un CD ROM alternativo e innovador para la enseñanza de la odontología por Roberto Ponce

- No 1145 11 de octubre de 1998
- » Revista Scientific American de febrero de 1993
 - » Revisa Tiempo Libre septiembre 1997, El CD-ROM como generador de cultura Alma Ortiz
 - » Scientific American, febrero de 1993
 - » TEJEDA RUIZ, Javier Año 2000 ¿Fin de la Civilización Moderna?, Instituto Mexicano del Petróleo Presentado en el evento XL Años del Cómputo en México, noviembre, 1998.
 - » WATT A., Policarpo F., 1998, The Computer Image, Addison-Wesly Longman Limited.
 - » WILEY. Copyright 1994 LANIA, A C
-

BIBLIOGRAFÍA INTERNET

- » <http://dns.centinet.com.mx/breve.htm>
- » <http://mordor.seci.uchile.cl/dic/resmult.htm>
- » <http://mordor.seci.uchile.cl/dic/rescdrom.htm>
- » <http://server.sedet.com.mx/conexiones/hisint.html>
- » <http://virtual.umb.edu.co/simposio>
- » <http://www.abity.com/navegar/internet/interser.htm>
- » <http://www.activamente.com.mx/vrml/aplicaciones.html>
- » <http://www.activamente.com.mx/vrml/historia.html>
- » <http://www.activamente.com.mx/vrml/index.html>
- » <http://www.civila.com/colombia/harold/inter.htm>
- » <http://www.civila.com/universidades/Segovia2/Segovia2.html>
- » <http://www.funtec.org/introd.html>
- » <http://www.funtec.org/mexico.html>
- » <http://www.fut.es/~jlmc/hardware/hardware.htm>
- » <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/3925/graf3d.htm>
- » <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/3925/hard.htm>
- » <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/3925/hard.htm>
- » <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/3925/queesvr.htm>
- » <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/3925/vrml.htm>
- » <http://www.geocities.com/kadmg/gestalt.html#index>
- » <http://www.geocities.com/SiliconValley/Way/3473/>
- » <http://www.geocities.com/SoHo/6032/historia.htm>
- » <http://www.geocities.com/Yosemite/5319/>
- » <http://www.geocities.com/Yosemite/5319/#Campos de Utilización>
- » <http://www-internet.telecom.com.co/recomend/recint04.htm>
- » <http://www-internet.telecom.com.co/recomend/recint05.htm>
- » <http://www-internet.telecom.com.co/recomend/recint06.htm>
- » http://www.internet2.edu/html/about_i2.html
- » http://www.internet2.edu/html/project_description.html#
- » <http://www.lania.mx/spanish/publicaciones/newsletters/fall94/art4.html>
- » <http://www.mexred.net.mx/Cibertitlan/Articulos/con-internet.html>
- » <http://www.planet.com.mx/habitat/wind-internet.htm>
- » <http://www.reuna.cl/reuna/tiq.html>
- » <http://www.teknoland.es/talento/histo.htm>
- » <http://www.teknoland.es/talento/glosario.htm#transfer>
- » <http://www.telmex.com.mx>
- » <http://www.udec.cl/~clbustos/apsique/apre/gestalt.html>
- » <http://www.uruvaca.com/historia.htm>
- » <http://www.wilches.com/historia.htm>