

**UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA CON ÉNFASIS EN LA PRODUCCIÓN
DE MEDIOS INSTRUCCIONALES**

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**CARACTERÍSTICAS Y NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LOS
CUADROS Y LOS GRÁFICOS ESTADÍSTICOS**



MARÍA MARJORIE MORA VALVERDE

San José de Costa Rica, marzo 2008

COMISIÓN DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

DRA. NIDIA LOBO SOLERA
DIRECTORA DEL SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

M.Sc. IDA FALLAS MONGE
DIRECTORA DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

M.Sc. JOHNNY VALVERDE CHAVARRÍA
COORDINADOR DE LA MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Mg. JORGE ENRIQUE SEGURA RAMÍREZ
PROFESOR TUTOR

M.Sc. HAZEL BRENES UMAÑA
LECTORA

Dra. EILIANA MONTERO ROJAS
ESPECIALISTA INVITADA

POSTULANTE:

MARÍA MARJORIE MORA VALVERDE

DEDICATORIA

***A MIS MARAVILLOSOS HIJOS ERICK Y OSCAR
POR SU APOYO INCONDICIONAL Y SU
DISPOSICIÓN PARA AYUDARME EN EL
MOMENTO OPORTUNO, EN TODOS
LOS ÁMBITOS DE MI VIDA.***

AGRADECIMIENTO

A DIOS POR DARME FORTALEZA, PACIENCIA Y LOS RECURSOS PARA CUMPLIR ESTE PROPÓSITO.

MUY ESPECIALMENTE A MI TUTOR DON JORGE SEGURA POR CREER Y TENER CONFIANZA EN UNA IDEA Y POR LOS CONOCIMIENTOS Y EL TIEMPO INVERTIDOS.

A MARIO POR SU INFINITA PACIENCIA Y UN RECONOCIMIENTO POR SU EXCELENTE TRABAJO.

A ERICK POR SU TRABAJO EN LA LOCUCIÓN.

A LOS MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE ESTE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN POR SUS VALIOSAS OBSERVACIONES.

AL DR. MAURICIO MOLINA Y A LOS ESTUDIANTES POR SUS VALIOSAS RECOMENDACIONES.

A TODAS LAS PERSONAS QUE HAN PARTICIPADO Y COLABORADO EN HACER REALIDAD ESTA IDEA.

MUCHAS GRACIAS

“Lo que hay que preguntarse sobre el programa no es si está bien o mal, sino si se puede corregir. Si esta manera de considerar los productos intelectuales se generalizara al modo en que la cultura más amplia piensa sobre el conocimiento y su adquisición, a todos podría intimidarnos menos el temor a ‘equivocarnos’.”
Seymour Papert en: Desafío a la mente.

CONTENIDO

PORTADA.....i
COMISIÓN DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓNii
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.....iii

I. INTRODUCCIÓN 2

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 2
1.2 EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA 3
1.3 OBJETIVOS..... 5
1.4 ALCANCES DEL PROYECTO 6

II. MARCO TEÓRICO 7

2.1 LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA..... 8
2.2 PSICOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN 9
2.3 APORTES DE LA PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE 9
2.4 LOS RECURSOS DIDÁCTICOS 19
2.5 LA EDUCACIÓN MULTIMEDIA 20
2.6 TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN..... 24
2.7 MODELO PEDAGÓGICO EN AMBIENTES MULTIMEDIA..... 26
2.8 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MULTIMEDIA EDUCATIVOS..... 30
2.9 LA ESTADÍSTICA..... 35

III. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO 38

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN..... 38
3.2 OBJETO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN META..... 39
3.3 FASES PARA LA REALIZACIÓN DE MULTIMEDIA..... 40

IV. RESULTADOS 48

CONCLUSIONES 51

BIBLIOGRAFÍA 53

ANEXOS 57

ANEXO2. GUIÓN DIDÁCTICO DEL MULTIMEDIA..... 59
ANEXO3. GUIÓN TÉCNICO DEL MULTIMEDIA (ALGUNAS PANTALLAS DE EJEMPLO) 61

I. INTRODUCCIÓN

Este Trabajo Final de Graduación, de la Maestría en Tecnología Educativa con Énfasis en el Diseño de Medios Instruccionales de la Universidad Estatal a Distancia, consiste en la construcción de un multimedia para que estudiantes e investigadores, aprendan a elaborar, correctamente, cuadros y gráficos estadísticos, de forma fácil, rápida y amena.

Esta investigación comprende un documento escrito con una explicación sobre las principales características teórico-metodológicas que orientaron la construcción del producto multimedia que se adjunta en un disco compacto.

El documento escrito contiene los antecedentes e importancia del problema de interés que se trató de solucionar, los objetivos planteados en la investigación y sus alcances. También, un marco teórico-conceptual, sobre el ámbito de estudio de la tecnología educativa; el aporte de las diferentes corrientes de la psicología en el diseño de los productos multimedia para el aprendizaje; los criterios pedagógicos que se consideran en el diseño multimedia; y, de forma muy general, se introduce el concepto de estadística y el tema de los cuadros y los gráficos estadísticos. Finalmente, se describen los procedimientos metodológicos seguidos en la construcción del multimedia.

Como resultado o producto de esta investigación, se elaboró un multimedia que se adjunta en un disco compacto. Este multimedia, que es muy fácil de instalar en la computadora, contiene información muy detallada sobre los cuadros y los gráficos estadísticos, recursos idóneos para la presentación y el análisis de datos. Este multimedia es interactivo y le permite al usuario navegar de una pantalla a otra consultando la información de su interés: cuadros, gráficos, ejercicios, medidas estadísticas, glosario.

1.1 Antecedentes del problema

Los cuadros y los gráficos estadísticos se usan ampliamente en la presentación de los resultados de muchas investigaciones y, frecuentemente, se elaboran sin considerar los criterios técnicos que establece la Estadística; se desconocen, se olvidan, o se pierde el interés por respetar las reglas que rigen la construcción de cuadros y gráficos estadísticos. Los errores que se cometen en la

construcción de los cuadros y, principalmente, en la de los gráficos estadísticos, son muy evidentes para el que tiene conocimientos sobre sus normas de construcción.

Continuamente, se observan cuadros mal presentados e incompletos, así como gráficos incorrectos en la representación del tipo de variables, saturados de información o difíciles de entender, por falta de información clave; existe más preocupación por la gráfica y los colores, que por el contenido que se debe informar. Esta situación se ha incrementado, con el uso de los programas de computadora, los cuales se utilizan sin los conocimientos básicos sobre la construcción de cuadros y gráficos estadísticos.

En los periódicos, las revistas, los trabajos de graduación y algunas investigaciones, no se respetan las reglas de la Estadística que regulan la construcción de cuadros y gráficos. He observado, por muchos años, que a los estudiantes cuando no se les ha explicado que existen criterios técnicos para construir apropiadamente cuadros y gráficos cometen muchos errores en su construcción; pero cuando conocen estos criterios y la importancia de respetarlos, empiezan a elaborar correctamente los cuadros y los gráficos estadísticos.

Por los frecuentes errores observados en la construcción de estos medios de presentación de resultados, y la experiencia académica obtenida, después de 20 años de enseñanza de la Estadística, es necesario el diseño de un recurso didáctico moderno, que incorpore los avances tecnológicos, y que permita conocer y aplicar los conocimientos estadísticos que se deben respetar en la construcción de cuadros y gráficos.

Con el uso de este multimedia en la instrucción del tema, la explicación del profesor resultará más amena y sencilla y la comprensión por parte del estudiante, más fácil y rápida.

1.2 El problema y su importancia

El problema

¿Cómo construir un multimedia para dar a conocer las características teóricas y prácticas de los cuadros y los gráficos estadísticos, y de las normas de la Estadística que regulan su construcción, para evitar los errores que se comenten al utilizar estos recursos en la presentación de los datos?

La difusión de las características de los cuadros y los gráficos estadísticos y de las normas que establece la estadística para su construcción, es el problema que se desea resolver en esta investigación. Para lograr este objetivo se propone la construcción de un multimedia ameno y de fácil comprensión, que permita evitar los errores frecuentes que se observan en la construcción de estos recursos.

El problema que se plantea en este proyecto de graduación es producto de la experiencia de muchos años en la enseñanza de la estadística de la autora y, muy especialmente, en la confección de cuadros y gráficos estadísticos, como profesora e investigadora.

La presente investigación se ha realizado para responder a preguntas como las siguientes:

¿Cuáles son las normas que establece la Estadística para la construcción de cuadros y gráficos?

¿Cuáles son los módulos y el contenido temático idóneo para diseñar un recurso didáctico eficaz, que facilite a estudiantes e investigadores aprender a construir correctamente los cuadros y los gráficos estadísticos?

¿Cuál es el recurso didáctico idóneo, para que el aprendizaje sea interactivo, rápido y ameno? ¿Qué lenguaje de programación es el más adecuado?

¿Cuáles tipos de cuadros y gráficos se deben incluir en el multimedia?

Importancia del problema

En una investigación, después que los datos han sido recogidos, revisados y almacenados en una base de datos, se procede a la presentación de los resultados y al análisis estadístico de la información. La facilidad de su construcción y el rápido efecto en la transmisión de los contenidos, han hecho de los cuadros y de los gráficos estadísticos los recursos idóneos para la presentación de los resultados de las investigaciones, en todas las áreas científicas. Por esta razón es muy importante respetar los criterios técnicos definidos por la Estadística, en la elaboración de los cuadros y los gráficos estadísticos cuando se presentan los resultados de la investigación. Cuadros y gráficos bien contruidos, facilitan el análisis de los datos, mejoran la presentación de los informes y muestran más claramente la información al usuario que consulte el estudio.

La elaboración e interpretación de los cuadros y los gráficos estadísticos es un tema muy importante en los cursos de estadística descriptiva y los estudiantes necesitan dedicar muchas horas de práctica para aprender este tema. La selección del tipo de gráfico más apropiado para la representación de las variables de interés, requiere el conocimiento de los fundamentos teóricos que rigen el diseño de los cuadros y los gráficos estadísticos. Este multimedia está diseñado para facilitar la elaboración, comprensión e interpretación de los cuadros y los gráficos estadísticos. Está dirigido, especialmente, a los estudiantes de los cursos de Estadística Descriptiva de la UNED y de otras universidades, pero también es muy útil para profesionales, investigadores y todo público que desee aprender a confeccionar cuadros y gráficos estadísticos.

Podrá ser utilizado por los profesores como un recurso para guiar y facilitar el aprendizaje de los estudiantes, donde el alumno aprende interactuando con el medio, y se convierte en receptor y gestor de sus conocimientos. Por las características de su diseño, también podrá ser utilizado en un proceso de enseñanza a distancia y en el autoaprendizaje. Se considera de consulta obligatoria en investigaciones y trabajos finales de graduación, para garantizar que los cuadros y los gráficos estadísticos sean elaborados correctamente.

Este proyecto, responde a las iniciativas y acciones recientes de las universidades estatales, que promueven el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la formación de los estudiantes, principalmente en la educación a distancia. La Universidad de Costa Rica, como apoyo a los cursos regulares, ha puesto al servicio de los profesores y de los estudiantes el campus virtual UCR-Interactiva, el cual cuenta, a la fecha, con más de mil cursos inscritos. La Universidad Nacional ha iniciado y desarrolla su proyecto UNA-Virtual. La Universidad Estatal a Distancia, tiene mucha experiencia en el uso de estas nuevas tecnologías, hace varios años implementó el uso del Microcampus y más recientemente la plataforma Webct, junto a la producción de distintos programas multimedia que ha puesto a disposición de los estudiantes.

1.3 Objetivos

Objetivo general

Investigar las características teóricas y prácticas de los cuadros y los gráficos estadísticos, y las normas de la estadística que regulan su construcción, para crear un multimedia que facilite el aprendizaje de estos recursos de presentación y análisis de datos.

Objetivos específicos

1. Determinar los criterios pedagógicos que fundamentan la creación de este multimedia.
2. Analizar las características teóricas y prácticas de los cuadros y los gráficos estadísticos que se incluirá en el multimedia.
3. Determinar los criterios técnicos que regulan la construcción de los cuadros y los gráficos estadísticos.
4. Definir la estructura funcional del multimedia: módulos de consulta y complementarios, enlaces, ejercicios de autoevaluación, ejemplos y otros.
5. Organizar el contenido temático de cada uno de los módulos.
6. Crear la propuesta multimedial con una interfase amigable con el usuario.

1.4 Alcances del proyecto

Este multimedia contiene la información necesaria para la correcta construcción de cuadros estadísticos sencillos, con un máximo de tres variables, que incluyan cálculos adicionales para enriquecer el contenido del cuadro, como porcentajes, razones o tasas. Los siguientes gráficos que se han incluido en este multimedia son los de uso más frecuente en la presentación de resultados:

- Lineal simple y comparativo: aritmético, semilogarítmico y logarítmico.
- Barras verticales y horizontales: simples y en doble dirección, compuestas, comparativas.
- Bastones verticales y horizontales.
- Circular
- Barras 100%
- Histograma
- Polígono de frecuencias simples y acumuladas
- Gráfico de dispersión
- Diagramas polares

Finalmente se ha incluido un módulo de estadísticas, que comprende indicadores muy usados en el análisis de datos, como los porcentajes, razones, tasas y promedios, que si se incluyen en los cuadros mejoran la interpretación y comprensión de los datos que se desea presentar. En ediciones posteriores se podrá incorporar otro tipo de gráficos, pero sólo los que se utilicen para representar información numérica.

II. MARCO TEÓRICO

Cuándo la técnica, actividad fundamentalmente empírica, más interesada en saber ¿cómo se hace?, trasciende al ¿por qué?, por medio de una reflexión teórica, empieza el origen de la tecnología. La tecnología se basa en aportes científicos, mientras que la técnica es producto de la experiencia social. La tecnología se interesa por solucionar problemas prácticos, satisfacer necesidades y deseos humanos, utilizando los conocimientos científicos acumulados en el proceso de desarrollo de la ciencia. La tecnología puede ser interpretada como un conjunto de procedimientos planificados de una acción que permitirá la consecución de un fin, o bien, la solución de un problema específico que preocupa a algún sector de la sociedad. Se ha definido como: “La tecnología es una característica propia del ser humano consistente en la capacidad de éste para construir, a partir de materias primas, una gran variedad de objetos, máquinas y herramientas, así como el desarrollo y perfección en el modo de fabricarlos y emplearlos con vistas a modificar favorablemente el entorno o conseguir una vida más segura.” (<http://platea.pntic.mec.es/~msanch2/tecnoweb/introduc.htm>)

La educación es un componente fundamental en la formación integral de los individuos y en su desarrollo como personas capaces de adquirir y dominar el conocimiento. Por esta razón, se requiere que se incorporen al proceso de enseñanza, los avances científicos y tecnológicos que contribuyan a facilitar y hacer más efectiva la labor del docente, como también el aprendizaje del estudiante. La educación ha sido muy beneficiada con la aparición de las nuevas tecnologías y son muchos los ejemplos de la íntima relación entre la educación y la tecnología, desde la invención de la imprenta hasta, más recientemente, la introducción de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo.

La tecnología modifica y transforma las capacidades humanas; la interacción hombre–máquina produce un aumento en el rendimiento o producción del ser humano con respecto a lo que alcanzaría en forma individual. Con el uso de las TIC en el ámbito educativo se promueve una relación complementaria entre el estudiante y los recursos tecnológicos, que funcionan como intermediarias entre el proceso de enseñanza y el aprendizaje. El uso de la tecnología en la educación crea la tecnología educativa, que se explica a continuación.

2.1 La tecnología educativa

La tecnología educativa es un área de la educación, que pretende la integración de la tecnología al currículum educativo. La visión pedagógica de esta disciplina es complementar, con el uso de la tecnología, las actividades que el docente realiza en el proceso de enseñanza.

Sobre el quehacer de la tecnología educativa, Beatriz Fainholc dice:

En todo caso nuestra preocupación es inscribir el quehacer de tecnología educativa como una tecnología especial dentro del marco mayor de la tecnología considerada como disciplina que posee objeto y métodos propios. Se trataría de la tecnología especial que se ocupa de las mediaciones pedagógicas desde una perspectiva sociocultural histórica y crítica llevada a cabo en los procesos de diseño, ejecución y evaluación /investigación de programas y materiales educativos para contextos convencionales como para los nuevos entornos virtuales de aprendizaje. (2000a)

La autora se refiere a un nuevo paradigma, el de la tecnología educativa crítica, y se apoya en “los pilares del enfoque holístico, la psicología cognitiva, interactiva y constructiva para el aprendizaje y la enseñanza” y propone el uso de “mediaciones tecnológicas en forma reflexiva, contextualizada y estratégica según los siguientes criterios:

1. Que fortifiquen los encuadres participativos, interactivos y de confrontación, adaptados a las necesidades específicas de los usuarios para proyectos y materiales educativos.
2. Que apelen a reconstruir los contenidos, a revisarlos y a modificarlos por el protagonismo de cada persona que aprende, preferentemente en colaboración con un grupo, cercano o remoto.
3. Que provoquen la vinculación teoría-práctica y práctica-teoría por investigación-acción (búsqueda, confrontación y recreación) de procesos y productos, para alcanzar programas de crecimiento humano, consistentes y coherentes.
4. Que estructuren situaciones pedagógicas y de producción de material didáctico donde se favorezcan las relaciones y las búsquedas que el estudiante debe aprender, consciente y contextualmente, tanto en situaciones individualizadas y sociales de aprendizaje.
5. Que lleven a conocer, adaptar, combinar, recrear y criticar los artefactos tecnológicos y las TIC sin deslumbrarse con un consumo indiscriminado, sino estableciendo planes de incorporación y actuación evaluados en términos de necesidades propias.

2.2 Psicología de la educación

En el siglo XX surge una disciplina llamada psicología de la educación, con el propósito de contribuir al mejoramiento de los procesos educativos y de las relaciones entre sus protagonistas. De esta participación de la psicología en la educación surgen tres vertientes (Calderón, 2006):

- a) El estudio de las diferencias individuales
- b) Estudio sobre la evolución de la psicología
- c) Psicología del aprendizaje

Las mediaciones tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje proporcionan su mayor aporte en la psicología de aprendizaje y su influencia, en el uso de las nuevas tecnologías en el proceso de instrucción y en el aprendizaje, ha favorecido la creación de nuevos ambientes educativos y el uso de nuevos modelos pedagógicos.

2.3 Aportes de la psicología del aprendizaje

Las corrientes psicológicas más influyentes en la construcción y el significado de la tecnología educativa han sido la psicología de la gestalt, la psicología conductista, la psicología cognitiva y las posiciones constructivistas (Cabero, 2001). Los aportes de estas corrientes a la educación se han producido por medio de la psicología del aprendizaje, desde la cual se ha impulsado el uso de los medios audiovisuales en el aprendizaje de los estudiantes. Los diferentes enfoques psicológicos y sus posibles aplicaciones a la enseñanza han ido evolucionando a la par del desarrollo de las tecnologías educativas. A continuación, se hace referencia a los aportes de la psicología del aprendizaje a la tecnología educativa y, en especial, a la instrucción con el uso de los medios audiovisuales.

2.3.1 La psicología de la gestalt

La psicología de la forma o gestalt nace en Alemania a principios del siglo XX, como una reacción a la psicología atomista y asociacionista que imperaba en Europa en el siglo XIX, la cual proponía el análisis de los hechos de la conciencia aislando los elementos para descubrir las leyes de sus combinaciones de Wilhelm Wundt (1832-1920). Y también surge en oposición a la psicología

conductista de John Watson (1878-1958) quien desde una perspectiva empirista y organicista toma como objeto de estudio la conducta. “En Alemania, cuna de la psicología de laboratorio, reinaba esta concepción: las sensaciones deben sumarse para dar cuenta de los contenidos de conciencia, sean éstos percepciones, sentimientos o pensamientos.”

(Gurevicz y Toro en www.uba.ar/academicos/uba21/download/materias/psi-act-gestalt1.pdf)

En este contexto científico y cultural de la Alemania de principios del siglo XIX, circulan las palabras “estructura”, “articulación” y “totalidad” en las obras del filósofo Wilhelm Dilthey (1833-1911). Un antecedente muy importante de esta teoría es un trabajo que publica en 1890 un psicólogo vienés, Christian Von Ehrenfels (1859-1932), sobre las cualidades de la forma, quien planteaba que “una melodía se conforma de sonidos, una figura de líneas y puntos. Pero tanto la melodía como la figura poseen una individualidad. La melodía tiene un comienzo y un fin, tiene elementos constitutivos, pero el resultado final no puede explicarse por la sumatoria de los mismos”. (Gurevicz y Toro en www.uba.ar/academicos/uba21/download/materias/psi-act-gestalt1.pdf)

La gestalt se opone al conductismo porque lo ve como una amenaza para el mundo de valores que esta teoría trata de salvaguardar y se propone rescatar la conciencia que Watson trata de destruir. El iniciador de esta corriente, psicología de la forma o *gestalpsychologie*, es Max Wertheimer (1880-1943) quien en 1913 publica un trabajo llamado "*Estudios experimentales sobre la visión de los movimientos*". Este trabajo es considerado el fundamento de esta corriente. Se destacan sus discípulos Wolfgang Köhler (1887-1967) y Kurt Koffka (1886-1941).

Los estudios de esta teoría sobre cómo las personas perciben la forma, se fundamentan en la existencia de una totalidad o conjunto organizado, como dice Cabero: “La palabra gestalt hace alusión a “figura”, “forma” u “organización” de las percepciones de las personas, que tiene su fundamento en uno de sus principios básicos, que señala que no percibimos como elementos aislados, sino que por el contrario percibimos como globalidad o conjunto organizado.” (2001, p.238)

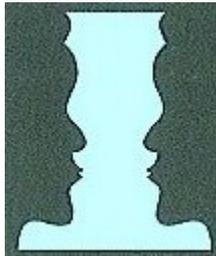
Principios de los gestaltistas

Los estudios sobre la percepción de la forma de los gestaltistas llevaron a la definición de los siguientes principios teóricos generales:

- a) Su método pretende la exposición del sujeto a estímulos significativos, que permitan explorar sus sensaciones respecto al objeto.
- b) Explicar la relación entre el todo y las partes. La percepción que el cerebro hace de los objetos es a partir de la relación que establece de las partes de un conjunto y no como elementos aislados.
- c) Atribuir una capacidad innata en el cerebro de los sujetos, para decodificar y percibir los estímulos del exterior, sin la participación del aprendizaje y de la experiencia.

Sobre la percepción de la forma se han definido muchos principios, entre los más conocidos se tienen los siguientes: (<http://www.ub.es/dppss/psicamb/2222.htm>)

- a) Ley de figura y fondo: según la cual la organización de la percepción se da siempre en función de un recorte que define una figura sobre un fondo. El proceso perceptivo remite a un mecanismo básico según el cual se focaliza la atención sobre un objeto o determinado grupo de objetos (figura) destacándolos del resto de los objetos que los envuelven (fondo).



¿Qué ve?

Rostros o un
jarrón

Figura 1. Figura y fondo

- b) Ley de la buena forma (llamada también ley del agrupamiento o ley de la pregnancia): la percepción siempre es la mejor posible, considerando la totalidad de los factores que coexisten en el campo perceptivo en un momento determinado. Este mecanismo permite reducir posibles ambigüedades o efectos distorsionadores, buscando siempre la forma más simple o la más consistente; en definitiva, nos permite ver los elementos como unidades significativas y coherentes.

Esta ley se rige por los siguientes principios básicos:

1. Proximidad: se tiende a percibir juntos elementos próximos en el tiempo y en el espacio.



Figura 2. Proximidad

Estas líneas se observan en tres grupos por su proximidad

2. Similitud o semejanza: según la cual los estímulos similares en tamaño, peso y forma tienden a ser percibidos como conjuntos similares.



Figura 3. Similitud

Estas líneas se observan en un patrón alterno por la similitud de las líneas

3. Continuidad: permite agrupar diversos elementos en una fila o curva uniforme.
4. Cierre: se refiere a la tendencia a percibir formas "completas" aun partiendo de datos perceptuales incompletos. Por ejemplo, aunque le falte una letra a una palabra conocida, reconocemos tal palabra, o al escuchar un ritmo que se interrumpe hay una fuerte tendencia a efectuar el cierre completando dicho ritmo. Se ignora determinados "vacíos" para completar una figura

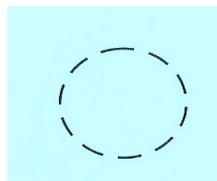


Figura 4. Cierre

Se percibe un círculo, en lugar de líneas discontinuas.

La psicología de la gestalt contribuyó con sus estudios, principios y teorías a la investigación del proceso perceptivo, a la consideración holística del entorno percibido y a la idea de que las personas son agentes activos estructuradores del entorno y, por lo tanto, hay procesos internos que hacen de mediadores con el mundo de los estímulos externos. Estas ideas que estaban en contra de la tradición conductista imperante, serán retomadas posteriormente por el cognitivismo.

El concepto de aprendizaje por "insight"

En las teorías del aprendizaje y el proceso de construcción del conocimiento, los gestaltistas han definido como la unidad mínima de análisis para la solución de un problema la estructura o globalidad. El aprendizaje tiene lugar por *insight o comprensión súbita del problema*, a partir de la comprensión de la relación estructural entre los elementos que se requieren entre sí; mientras que

para los conductistas este aprendizaje se produce por asociación, sin considerar la estructura.¹ En el enfoque de la gestalt el sujeto aprende por medio de la reinterpretación de sus fracasos (y no sólo mediante el éxito) en la medida que comprende las razones estructurales que han hecho posible dicho éxito (o fracaso). (<http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/Articulos/metodos.asp>)

Este conocimiento o reestructuración del problema es lo que se considera aprendizaje comprensivo, en oposición al aprendizaje memorístico. Si bien es cierto el “insight” es definido como un proceso repentino o inmediato, su ocurrencia puede requerir un proceso de preparación previa de parte del estudiante.

Las aplicaciones de la tecnología educativa en lo que se refiere al uso, lectura y aplicación de los signos icónicos se fundamentan en estos estudios sobre la percepción de la gestalt. Para los gestaltistas, la percepción, por medio de la figura o imagen visual es un importante medio de comunicación, que representa la realidad; establecieron la existencia de dos longitudes diferentes: la perceptiva y la física y demostraron así el efecto de las ilusiones ópticas en la forma como las personas perciben los objetos. En este sentido, Cabero (2001, p.239) dice:

Aspecto que les lleva a considerar que la persona no es un receptor pasivo de estimulaciones visuales, sino que por el contrario participa aportando elementos organizativos para la concreción significativa del estímulo. En otros términos, frente a la “realidad física” del estímulo, la persona aporta sus características sensoriales y forma la “realidad cognitiva” del estímulo, que es la realidad que verdaderamente se percibe, aspecto que nos llevará a asumir que la percepción no es un acto universal sino dependiente, entre otras variables, del contexto sociocultural del sujeto y de su experiencia previa.

Los principios desarrollados por los gestaltistas de figura-fondo, pregnancia, buena forma, semejanza, cierre, proximidad, continuación y simplicidad están presentes en muchos de los diseños multimedia que se usan en educación.

2.3.2 Psicología conductista

La psicología conductista es una corriente psicológica que surge a principios del siglo XX en Estados Unidos. Watson es su fundador, pero Skinner –de gran influencia en la tecnología

¹Kholer observó, en sus estudios realizados con monos durante la Primera Guerra Mundial en Tenerife, cómo resolvían estos animales un problema significativo para ellos: estando encerrados en una caja en la que hay unos cestos quieren tomar unos plátanos colgados del techo que están lejos de su alcance. Los monos, tras varios intentos baldíos y un período de reflexión, acaban por amontonar los cestos, se suben a ellos y así logran alcanzar los plátanos y comérselos. A diferencia de los estudios de los conductistas, en los que los animales aprenden por ensayo y error, los monos de Kholer aprenden reorganizando los elementos del problema tras una profunda reflexión.

educativa– es quien logró impulsar su desarrollo. Watson pretendía que la psicología tuviera como objeto de estudio la conducta del individuo, la cual debía estudiarse mediante procesos observables, excluyendo todo estudio de la conciencia o de procesos mentales.

El aprendizaje de la conducta como consecuencia de la práctica o experiencia por parte del individuo es la base de todos sus planteamientos. Su característica más importante es el paradigma *estímulo-respuesta*, que comprende:



Figura 5. Estímulo respuesta

El estímulo-respuesta, es la operacionalización de una relación entre un objeto activo y un sujeto pasivo, relación que se explica por medio de la “repercusión de las acciones del objeto sobre el sujeto” y la forma en que el sujeto responde a la acción del objeto. (Calderón, 2006)

De todos estos elementos el refuerzo se presenta como un elemento muy importante para el diseño de medios. Este refuerzo puede ser utilizado como un premio o como un castigo, como un mecanismo para favorecer o desestimular una conducta o comportamiento; en la educación puede ser utilizado con fines académicos o para producir cambios en la personalidad de los individuos.

Con respecto a la aplicación de la psicología conductista en la tecnología educativa, su influencia se observa en dos grandes orientaciones:

- a) El diseño de medios
- b) Tecnología específica de la instrucción

En el diseño de medios se destaca la enseñanza programada, la cual ha ido evolucionando con el desarrollo de las nuevas tecnologías.

... hasta la utilización de las nuevas tecnologías como el vídeo interactivo o CDI, éstas se han desarrollado asumiendo o manteniendo algunas características básicas como son: una secuencia ordenada de los ítems, una respuesta emitida por el alumno, y una confirmación inmediata por parte del programa de la calidad de la ejecución y el desplazamiento del alumno a partes específicas del mismo. (Cabero, 2001, p.251)

La enseñanza programada se basa en seis principios básicos: (Decote, 1966)

1. Participación activa por parte del estudiante
2. Fragmentación de la información en secuencias breves
3. Progresión graduada
4. Comprobación inmediata de la calidad de la respuesta ofrecida por el estudiante
5. Participación activa del estudiante quien toma la decisión al comienzo y final de la sesión
6. Principio de las respuestas correctas que procura dirigir al estudiante para que no se desanime.

En la enseñanza programada se establece un diálogo de forma lineal entre el estudiante y la máquina: se presenta la información y el estudiante responde. Además, la información que se pretende enseñar está fraccionada en pocos cuadros o pasos que sigue el alumno.

La influencia de la enseñanza programada se expresa en la siguiente cita:

Aunque la tecnología ha cambiado y se ha hecho más potente, interactiva y multimedia, los principios que siguen dirigiendo el diseño de bastantes programas informáticos educativos y lúdicos son los establecidos a partir de la psicología conductista: descomposición de la información en una serie de unidades simples, refuerzos de las elecciones correctas elegidas por los usuarios y su participación activa. (Cabero, 2001, p.251)

A pesar de las fuertes críticas que enfrenta la psicología conductista, por la manipulación de la conducta humana y la degradación de su comportamiento al considerarlo semejante al animal, se debe reconocer el uso del conductismo en la educación, porque es un hecho que los medios y materiales de enseñanza se utilizan como estímulos para los estudiantes y lograr así la respuesta deseada.

Hernández concluye lo siguiente con respecto a la participación del individuo

... el conductismo ha orientado la enseñanza hacia un polo reproductivo, más hacia la memorización y a la comprensión, que hacia la elaboración de la información. Es decir, ha destacado más el estímulo informativo, que el papel del sujeto de la conducta, en consecuencia, no ha valorizado los aspectos de elaboración y producción. Este prurito de tratar al sujeto como un objeto, privándole de intencionalidad, de propositividad, de autoelaboración, es uno de los puntos más duramente criticados al conductismo por los ideólogos educativos. (1998, p.93)

2.3.3 Psicología cognitiva y teoría constructivista

La psicología cognitiva se desarrolla en la segunda mitad del siglo XX, después de la Segunda Guerra Mundial, en Estados Unidos y en Gran Bretaña y a diferencia del conductismo está dirigida a los procesos mentales de orden cognitivo de los individuos, tales como “atención, percepción, memoria, inteligencia, pensamiento y lenguaje, entre otros”. (Calderón, 2006, p.72)

Son antecedentes de esta teoría los estudios de Piaget y Vigotsky sobre el desarrollo intelectual y los procesos de aprendizaje y la teoría de la gestalt.

Dentro de esta relación entre la psicología y la educación, el estudiante no se considera un “sujeto” que sólo responde a estímulos, sino que es un receptor activo, procesador de información, donde lo más importante es que el estudiante logre un desarrollo cognitivo, a partir de su activa participación con el medio y la estrategia del docente. Dentro de esta perspectiva cognoscitiva el aprendizaje es un proceso activo, donde el estudiante, además de recibir información, busca nueva información, para resolver problemas y reorganiza sus conocimientos para lograr más conocimiento.

La psicología cognitiva es de gran significancia en la tecnología educativa, porque permite comprender la influencia de los sistemas simbólicos de los medios, en la estructura cognitiva del estudiante y de ésta en el procesamiento mediado de la información. El cognitivismo introduce un cambio en el proceso educativo, en cuanto a la participación del estudiante:

- En la instrucción, el alumno debe jugar nuevos roles, como el de constructor de su propio aprendizaje.
- Los estudiantes tienen diferentes características individuales para organizar y procesar la información.

Como parte de las aplicaciones de la psicología cognitiva en el proceso de aprendizaje se destacan las siguientes teorías.

a) *Teoría del diseño instruccional*

Esta teoría se fundamenta en el efecto de los materiales que se utilizan en el proceso de instrucción para el desarrollo de las capacidades cognitivas de los individuos. “Este enfoque se deriva de la

tradición basada en la instrucción conductual y programada de Thorndike, Skinner y Gagné, pero incorporando aspectos de la investigación cognitiva de los últimos años. (Vizcarro, C. y León, J., 1998, p.36)

b) Teoría constructivista

En contraste con la teoría anterior que enfatiza en los materiales utilizados en la instrucción, en la teoría constructivista, el énfasis se pone en la activa participación de los estudiantes en la comprensión de los contenidos de instrucción y en la construcción del conocimiento, a partir de sus propias experiencias. Sobre esta teoría Vizcarro, C. y León, J., amplían en la siguiente cita:

La visión constructivista de la educación, que entronca con el trabajo de Piaget, Dewey, Montessori y Vygotsky, defiende que el objetivo de la educación es ayudar a los estudiantes a construir su propia comprensión de las cosas. En contraste con el enfoque centrado en los materiales de instrucción, el constructivismo se enfoca hacia un mayor énfasis en el aprendizaje que en la enseñanza, y hacia ambientes facilitadores, más que hacia objetivos de instrucción. Por tanto una teoría de diseño de entornos de aprendizaje basada en un enfoque constructivista será muy diferente de la que se deriva de las teorías de instrucción tradicionales. (1998, p.36)

Los medios interactivos, en la actualidad, se elaboran favoreciendo las características individuales -psicológicas y los estilos de aprendizaje-- de los estudiantes, se propicia de esta forma la creación de nuevos entornos de aprendizaje, diferentes a los tradicionales. “Entornos que permiten la simulación de procesos complejos, su descomposición en los posibles elementos que constituyen el problema, la posibilidad de facilitar la interacción con el estudiante, y que éste elabore y construya por el mismo la información significativa para él.” (Cabero, 2001, p.258)

Si desde la psicología cognitiva se asume que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser un proceso de transmisión y asimilación de información por parte del alumno, desde el constructivismo se enfatiza “en la formación de habilidades para que sea capaz de interpretar, construir y reconstruir las demandas que desde los contextos formativos se le vayan presentando.” (Cabero, 2001, p.262)

Para el constructivismo, el alumno, además de un procesador activo de información, es un constructor de información, a partir de sus experiencias y conocimientos previos, así como de sus actitudes y creencias sobre los medios y contenidos de la instrucción. Salomon, uno de los grandes exponentes del constructivismo en la tecnología educativa ha formulado tres teorías sobre el uso de los medios y su interacción con la estructura cognitiva del sujeto, en la adquisición y desarrollo de

aprendizajes y habilidades. En estas teorías se le concede gran importancia a los sistemas simbólicos de los medios, por la función que cumplen como elementos mediatizadores de destrezas y operaciones mentales en los individuos. Las teorías de Salomon son las siguientes:

a) Teoría de la suplantación

Consiste en la existencia de un código externo que se identifica con la operación mental que debe realizar el sujeto con el medio, pero que todavía no domina. El sentido educativo del símbolo consiste, no tanto en facilitarle al individuo la operación, sino en “que incorpore en su repertorio cognitivo las habilidades que le son suplantadas y que no necesite en un futuro la utilización de estos elementos simbólicos como ayuda”. (Cabero, 2001, p.260)

b) Teoría del esfuerzo mental invertido de los sujetos (AIME)

El sujeto condiciona su esfuerzo mental para procesar la información del medio, de acuerdo con la calidad de la interacción que se establezca. Si el medio no le demanda mucho esfuerzo para el procesamiento de la información, el individuo disminuye su esfuerzo mental.

c) Teoría de la transferencia cognitiva vía medios

Lo que el individuo aprende en un contexto, lo utiliza como ayuda para comprender otro contexto.

Estas teorías de Salomon, le atribuyen al individuo una participación activa y la construcción cognitiva, a partir de la exposición de los materiales de enseñanza. Para el diseño de medios se debe retomar esta idea y tener presente que “el estudiante aprende no cuando captura o reproduce la información o la realidad, sino cuando es capaz de transformarla. Aspecto que implicará una visión específica de la enseñanza que nos llevará a que no sea percibida como diligencia exclusivamente presentadora de actividades y tareas, y suplantadora de la actividad comprensiva que deben realizar los estudiantes, sino más bien como proceso de ayuda, al mismo tiempo que potenciadora de que esta actividad constructiva se vaya a realizar por el estudiante a través de la interacción y la mediación social”. (Cabero, 2001, p.269)

Para que el estudiante alcance un nivel significativo de comprensión de los contenidos de la enseñanza se requiere:

- a) Considerar los conocimientos previos que posee el estudiante.
- b) Las tareas se deben ajustar a los niveles cognitivos de los estudiantes y a los conocimientos previos de estos.
- c) La acción formativa se debe adaptar al contexto sociocultural del estudiante.
- d) Considerar las ayudas externas que requiera el estudiante, ya sea del profesor, de los compañeros o del medio.

Las modernas teorías cognoscitivas destacan más la *construcción* del conocimiento que su *adquisición* que era promovida por las antiguas teorías. (Woolfolk, 2006)

Seymour Pappert exponente del construccionismo de finales del siglo XX, en su obra *El desafío a la mente*, se refiere a la importancia de la computadora como herramienta a disposición del estudiante para que pueda construir el conocimiento a partir de sus propias experiencias.

Pappert critica el uso de la computadora que programa al niño y propone mediante el sistema LOGO² la programación de la computadora por parte del niño, es decir, una enseñanza “no programada”. Sobre este nuevo rol del estudiante con la computadora dice: “... cuando un chico aprende a programar, el proceso de aprendizaje se transforma. Se torna más activo y autodirigido. En particular, el conocimiento se adquiere con propósito personal reconocible. El niño hace algo con él. El nuevo conocimiento es una fuente de poder y es experimentado como tal a partir del momento en que comienza a formarse en la mente infantil”. (1987, p.35)

Estas nuevas teorías destacan la riqueza del medio, propia del construccionismo, ya sea el uso de la computadora, los materiales multimedia y las tecnologías de la información y de la comunicación, para la construcción del conocimiento.

2.4 Los recursos didácticos

Los recursos didácticos son materiales y equipos que se utilizan con la finalidad de facilitar el desarrollo de las actividades de formación de los estudiantes en el proceso educativo, se subdividen

² Poderoso lenguaje de computadora que se utiliza como un nuevo recurso en la educación.

en medios pre-tecnológicos y tecnológicos. Los medios tecnológicos necesitan la intervención de un instrumento técnico para la transmisión de sus mensajes y comprenden tres grandes categorías:

1. Los medios audiovisuales

Los medios audiovisuales comprenden los retroproyectores de imágenes fijas o de diapositivas, los materiales sonoros como los casetes, programas de audio, los montajes audiovisuales tradicionales o sonovisos, cine, vídeos y programas de televisión.

2. Los medios informáticos

Los medios informáticos básicamente se refieren a la computadora y a sus programas de aplicación como procesadores de palabras, hojas electrónicas y bases de datos; y algunos programas informáticos diseñados con fines educativos como: tutoriales, juegos educativos, simuladores y programas multimedia.

3. Las tecnologías de la información y la comunicación.

En esta categoría se incluyen los medios tecnológicos que permiten la comunicación a distancia como el teléfono, el moden, los discos compactos, los reproductores de videodiscos (DVD), la fibra óptica, Internet, la videoconferencia y otros.

2.5 La educación multimedia

La tecnología educativa procura la integración de los medios en el espacio educativo, pero desde el currículum, no como la simple adición de un artefacto más al proceso de instrucción, con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante. El empleo de estos medios está orientado por las corrientes de la psicología del aprendizaje y los avances tecnológicos.

El multimedia se utiliza en el proceso educativo para mediar entre el profesor y el estudiante. La utilización de las ayudas audiovisuales en la educación es un recurso didáctico que data de los años sesenta, la innovación se encuentra en la tecnología que se usa para la construcción del multimedia.

2.5.1 ¿Qué es un multimedia?

La palabra multimedia, está compuesta por el prefijo “multi” que se refiere a muchos y el término “medio” que se refiere a medios; por tanto, expresa el empleo de muchos medios para obtener un fin específico.

Se puede definir multimedia como la cualidad de un sistema que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo, en la presentación de información textual, imagen, animación, vídeo y sonido

Una definición más amplia de multimedia, se presenta a continuación (UNED, 2005, Definiciones de multimedia):

Para Wodtke (2001) el multimedia es la "integración de más de un medio. Los sistemas informáticos nos permiten la integración de medios electrónicos combinando textos, gráficos, animación, modelos espaciales, imágenes, video y sonido". Los medios electrónicos, afirma, nos abren nuevas y excitantes posibilidades, y una de sus principales potencialidades radica en la interactividad, además de la importancia de su uso de forma creativa. Señala Wodtke que la imagen del ordenador está cambiando de forma significativa, pues además de números y datos (ordenador como vehículo de información) ahora trata con gráficos, modelos tridimensionales, imágenes de video e incluso sonido, con lo que se está convirtiendo realmente en un nuevo medio de expresión.

Con respecto al concepto de multimedia: “En general se aplica el calificativo multimedia a cualquier combinación de texto, gráficos, animación, sonido y vídeo”. (Moreno, 2000, p.37).

Antes que considerar los multimedia como una unión de medios, debe ser considerada como una tecnología que posibilita la creatividad, mediante los sistemas de computación y que posibilita la producción y creación por computadora, y reduce el uso de recursos técnicos y económicos; que convierte el diálogo hombre-máquina en algo intuitivo, espontáneo y hasta entretenido.

El multimedia es una suma de hardware y software en busca del mismo objetivo: humanizar la máquina. La interacción que el multimedia promueve con el usuario, facilita la atención, la comprensión, y la retención de la información. Sobre la importancia de la interactividad en los multimedia, Moreno dice: “La sola integración de varios medios de información dentro de una

aplicación no es suficiente, y para calificarla como multimedia, se puede considerar como característica más determinante el aspecto interactivo. (2000, p.37)

2.5.2 La tecnología multimedia

Una característica del multimedia es que facilita o promueve la interactividad entre el programa y el usuario, como dice García (2004, p.10): “Permiten el diálogo constante con el usuario a través de su participación para ejecutar acciones y tomar decisiones”.

En el contexto educativo, la tecnología multimedia consiste en el uso de muchos medios para transmitir un mensaje de modo eficaz, para lograr, de esta forma, la construcción del conocimiento en un receptor.

La incorporación de la tecnología multimedia al proceso de enseñanza facilita y hace más efectiva la labor del docente y el aprendizaje del estudiante. El carácter interactivo de los productos multimedia y sus potencialidades en la enseñanza, al combinar texto, gráficos, animación, sonido y vídeo, los distingue de otros medios. La interacción que el multimedia promueve con el usuario, facilita la atención, la comprensión y la retención de la información.

La tecnología multimedia crea un nuevo ambiente de aprendizaje, en el que intervienen recursos tecnológicos como: la computadora y sus dispositivos, las herramientas para la comunicación (modem, teléfono) y un programa multimedia que se utiliza como mediador entre el usuario y los contenidos temáticos.

El multimedia es un apoyo para el aprendizaje del estudiante, porque éste lo puede utilizar en cualquier momento y lugar y, también porque promueve el autoaprendizaje; este medio le permite al estudiante asumir el control de su aprendizaje y construir el conocimiento a su propio ritmo.

De los cinco sentidos que poseen los seres humanos, la visión está considerada como el sentido más importante para la adquisición de los datos por medio del cerebro (Poole, 1999). El habla o expresión oral de los contenidos, aún cuando proceda de muy buenos oradores, no es tan fácil de asimilar como las imágenes; lo mismo ocurre con el texto, que no es tan fácil de asimilar como la

imagen, y causa desconcentración y aburrimiento en los destinatarios³. No hay que olvidar la frase: *una imagen vale más que cien palabras*. La tecnología multimedia combina imagen, texto y audio en un solo medio para facilitar el aprendizaje.

Los multimedia poseen las siguientes características:

- a) Interactivo. Mantiene estrecha relación con el usuario y responde en función de los conocimientos que éste va adquiriendo.
- b) Adaptativo. Consideran las características, preferencias y gustos del usuario.
- c) Amigable. Permiten un fácil manejo por parte del usuario y su avance es progresivo.
- a) Combinan audio, texto, datos, imágenes, gráficos.

2.5.3 ¿Qué es un sistema hipermedia?

Es un sistema que le permite al usuario disponer conjuntamente de dos tecnologías de procesamiento de la información: *el hipertexto y el multimedia*. (Poole, 1999)

Información Hipertexto

Se refiere a la información que está organizada de tal manera que le permite al usuario accederla de varias formas; los datos están entrelazados como una red y el usuario puede orientar su búsqueda en muchas direcciones, tanto dentro de un tema, como entre varios temas y hasta en sitios externos como la red de Internet.

Información multimedia

Es la información que se comunica por muchos medios.

Información hipermedia

Es la característica de los sistemas multimedia, que combinan el hipertexto y el multimedia, donde el usuario puede consultar la información en forma no lineal, y la comunicación se da por medio de

³ En algunas situaciones podrían utilizarse los sentidos del tacto, el olfato y el gusto.

recursos como el texto, las imágenes fijas o en movimiento y el audio. Otra característica del multimedia es que promueve la interactividad entre el programa y el usuario (García, 2004)

Como lo describe muy bien en la siguiente cita (Calero, s.f.):

El hipermedia facilita la lectura de los contenidos mediante sus diferentes códigos lingüísticos, es decir por medio de un hiperlenguaje cuya estructura viene reforzada por una mayor predisposición e interacción hacia los contenidos del mismo.

El hipermedia no sólo convierte al usuario en un receptor de mensajes elaborados por otros como la mayoría de los medios de comunicación, sino que hace posible que exista un intercambio de información entre el usuario y el mensaje emitido. En este sentido puede elaborar mensajes y lo más importante, decidir qué secuencia de información debe seguirse, qué ritmo, qué cantidad y qué profundización de la información. Además lo capacita para elegir el tipo de código, siempre dentro de las limitaciones de movimiento demarcadas o prefijadas por el autor o diseñador del programa.

2.6 Teoría de la comunicación

En la comunicación que se establece en el sistema educativo, el contenido y la forma del mensaje reviste características especiales; su intención no es sólo informativa, sino también formativa, porque su propósito es educar y crear conocimiento en los estudiantes.

El proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema tradicional que da en el aula, o el de la educación a distancia que se produce en la intimidad del estudiante con su medio de instrucción, o el que se logra por los medios de comunicación de masas como los periódicos, por ejemplo, es esencialmente un proceso de comunicación.

Para lograr su cometido, el mensaje debe ser elaborado de forma muy clara y precisa y, cuando así lo permita el contenido del mensaje, se puede recurrir a los recursos del diseño gráfico. El uso de estos recursos, que no son nuevos, bien utilizados, pueden contribuir a una mejor comprensión del mensaje y a reforzar los conocimientos que se desea crear en los estudiantes.

En este proceso se establece una relación de comunicación entre un emisor y un receptor; en la cual el primero pretende enviar un mensaje usando un medio y el receptor recibe e interpreta ese mensaje de acuerdo con sus características cognitivas, físicas, afectivas, espirituales, psicológicas, etcétera. Relación de comunicación que comprende los mismos elementos, que hace muchos años definió Roman Jakobson, (Guiraud, 1976, pág.11) y que puede expresarse de la siguiente forma:

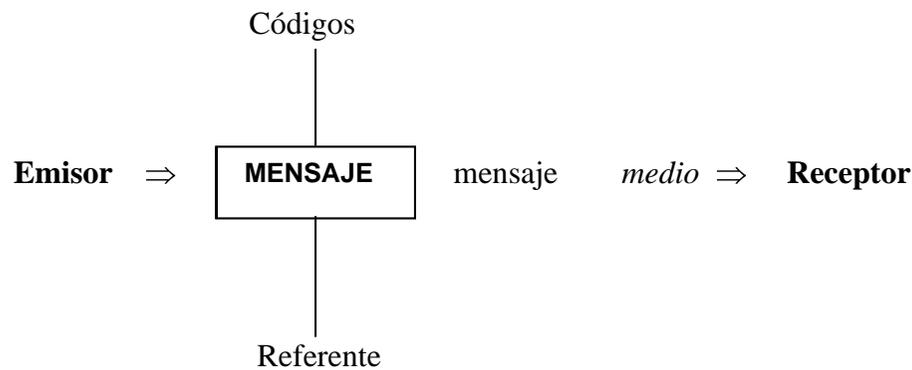


Figura 6. El proceso de comunicación

En este modelo están presentes los siguientes elementos.

- a) un objeto o referente \Rightarrow una cosa de la que se habla
- b) un conjunto de signos o códigos \Rightarrow expresan el mensaje
- c) un medio de transmisión del mensaje \Rightarrow vehículo o mediun
- d) un emisor \Rightarrow persona que envía el mensaje
- e) un destinatario o receptor \Rightarrow persona a la que va dirigido el mensaje

El proceso de comunicación que se da en el sistema educativo, privilegia la adquisición de conocimientos por parte del educando: el contenido que se transmite a los estudiantes es muy importante, pero también lo es la comprensión que ellos hagan del mensaje. Por esta razón, muy a menudo se recurre al uso de las imágenes, para reforzar y facilitar la comprensión del mensaje por medio de la comunicación visual. El lenguaje, oral o escrito, y las imágenes, comprenden los códigos utilizados por parte del emisor, como medio, para la transmisión de los contenidos que se desea enseñar.

La comunicación tiene como finalidad transmitir y recibir un mensaje. La comunicación tiene cuatro funciones muy importantes: “transmitir la información por el espacio, almacenarla en el tiempo, procesarla para que se regenere, posiblemente en otro espacio, y compartirla. Estas funciones pueden ser asociadas con la enseñanza y el aprendizaje”. (García, 2004, p.14)

Con las primeras tecnologías la comunicación con el usuario era muy limitada o no existía, mientras que en los actuales sistemas hipertexto hay mucha interactividad entre el usuario y el sistema; se da

una relación más agradable y el ambiente de aprendizaje es más amplio, ya que sobrepasa el ámbito escolar y el aprendizaje individual, como se observa en el modelo pedagógico que se muestra en la siguiente sección.

2.7 Modelo pedagógico en ambientes multimedia

Con respecto a los roles de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje en el marco de la teoría constructivista, se identifican las siguientes características: (Fainholc,2000b, p.165):

Profesor	Estudiante	Características del estudiante	Características del profesor.
Es un facilitador. No controla el proceso.	Controla el proceso de aprendizaje. Es parte del contexto social o equipo. Es responsable por el proceso de aprendizaje.	Sus propias experiencias, interpretación y problemas son el punto de partida del aprendizaje. Es importante su experiencia individual y cultural.	Puede ser un profesional, un experto en un área específica y no un profesor (educador de oficio).

Y se privilegian las siguientes actividades de enseñanza y aprendizaje:

Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza
El conocimiento es un proceso que es adquirido de manera personal por cada individuo y en determinados contextos sociales.	Resolución de problemas. Experiencias del estudiante. Se respetan los estilos individuales de aprendizaje. El diseño del ambiente de aprendizaje es esencial. El uso de materiales de aprendizaje de la vida real, reflejan la complejidad de la realidad y las perspectivas múltiples. El aprendizaje se inserta en un contexto social, que es la complejidad del mundo real. Se promueve la autoevaluación.

Los multimedia que promueven en el estudiante la adquisición de habilidades, actitudes y conocimientos, son considerados productos para el aprendizaje. Este tipo de multimedia se define a continuación:

Multimedia para la enseñanza-aprendizaje: son aplicaciones que se diseñan y desarrollan siguiendo un modelo pedagógico. En general, los sistemas de apoyo al aprendizaje presentan una interfaz común, objetivos, la exposición de un tema, ejercicios de autoevaluación, mayor interactividad mediante herramientas de aprendizaje en línea, foros donde el estudiante puede discutir sus propias propuestas sobre los temas desarrollados, correo electrónico para comunicarse con otros estudiantes y con los profesores. (UNED, 2005, Tipos de aplicaciones)

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, el uso del multimedia modifica y hace más atractivo el proceso de instrucción de los contenidos, al mismo tiempo que incrementa el aprendizaje. (UNED, 2005, Proceso de enseñanza-aprendizaje).

El siguiente esquema corresponde al modelo pedagógico que caracteriza el uso de multimedia, en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

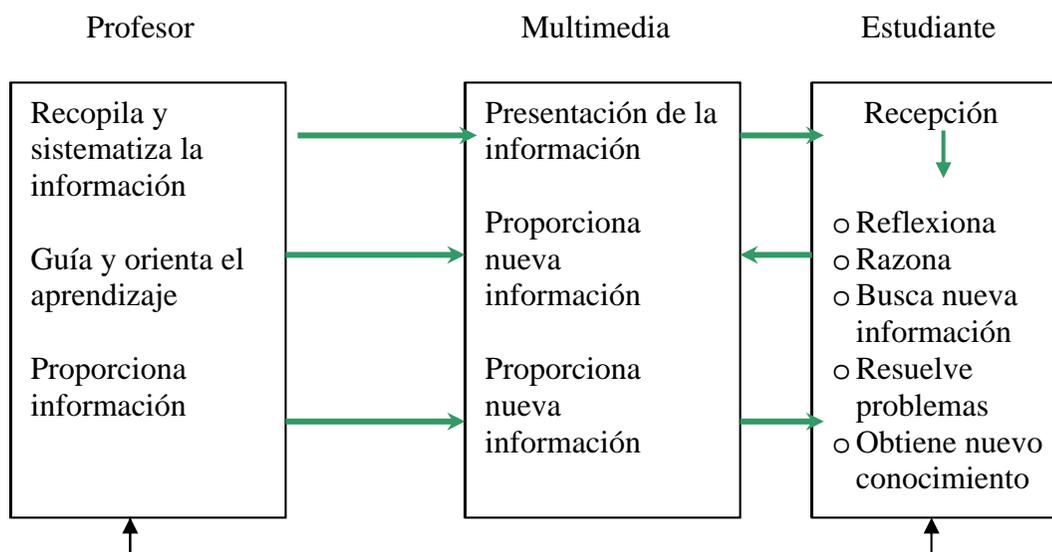


Figura 7. Modelo pedagógico

El uso del multimedia en el aprendizaje de los estudiantes, proporciona nuevas posibilidades de aprender, interactuar y construir conocimientos en ambientes flexibles, dinámicos y asincrónicos. Este modelo crea un nuevo ambiente de aprendizaje y es interactivo, donde la transmisión y recepción de la información se produce a partir de una red de comunicación que conecta al docente con el estudiante, utilizando un medio de comunicación que se llama multimedia para producir aprendizaje en el educando. Estas tecnologías multimedia transforman las relaciones pedagógicas tradicionales en un sistema educativo más dinámico.

El multimedia se puede usar en el aula o fuera de ella. En el aula, el profesor, el medio y el estudiante están interactuando, transmitiendo uno y adquiriendo otro nuevo conocimiento. Fuera del aula interactúan el estudiante y el multimedia.

Esta interacción es una acción simultánea y recíproca entre los agentes que participan en el proceso educativo, que le permite al estudiante o usuario identificarse con las acciones del programa y,

además, actuar y reaccionar de acuerdo con sus intereses. Como dice García: “Los objetos tecnológicos con características interactivas permiten a las personas visualizar el resultado de su propia reflexión, compartida o individual, y, al mismo tiempo, valorar cómo ésta se ha producido, qué estrategias se han utilizado, la conveniencia o inconveniencia del resultado y de los procesos seguidos en relación con lo que se espera obtener”. (2000, p.25)

En este proceso de transmisión y construcción del conocimiento, que se produce en el ámbito educativo, el multimedia es sólo una estrategia más para lograr con eficacia este objetivo.

2.7.1 Estrategias educativas del uso de multimedia

Para la adquisición de conocimientos, el estudiante genera ideas, las relaciona y las estructura; este proceso se encuentra en el aprendizaje multimedia. A continuación se explican las etapas de este proceso (Harasim 1990, citado en Jiménez, s.f., cap.9):

1. El estudiante articula pensamientos sobre una cuestión particular que se le presenta. Las ideas son la respuesta a la lectura o a los comentarios. Cuando la información ha sido asimilada empieza la comprensión de los conceptos relevantes u otras perspectivas, Las ideas exploran diferentes aspectos del tema.
2. El estudiante asocia y relaciona las ideas al conectar la información: comprende y recuerda: se asimila el tema y aumenta el aprendizaje. Este paso está más favorecido en la metodología multimedia: al existir gráficos y medios se elevan las posibilidades de exploración, enlace y organización de información. Así como de transmisión de datos, gracias a los gráficos, vídeos y audio (naturalmente sólo se alcanzará si ha sido diseñado previamente, de lo contrario es muy difícil o imposible de conseguir).
3. La estructuración de las ideas supone que éstas sean relacionadas y enlazadas entre sí: organizándolas en estructuras concretas. El tener estructuradas las ideas facilita su aplicación posterior. Estructurar es ordenar conceptos, haciendo converger los objetivos y jerarquizar, es decir poner orden o secuenciar; a continuación, se debe hacer balance y completar la integración final, con lo cual el camino quedará abierto para formular nuevas ideas sobre el tema, en caso de que exista interés suficiente.

El multimedia es para el estudiante un medio que le va a permitir acercarse a la realidad y aprehenderla. Como explica (Jiménez, s.f.)

Su importancia hay que centrarla en la **teoría constructiva del aprendizaje: propone aprendizaje por descubrimiento**, pero para ello han de existir materiales adecuados. Mediante este aprendizaje el individuo logra construir de forma activa y progresiva sus propias estructuras de adaptación e interpretación a través de experiencias ya sean directas o mediadas (icónicas o simbólicas). Aprender por una experiencia personal es distinto a ser un “recipiente” para el conocimiento transmitido por el profesor, ojear e intuir es muy distinto a estar limitado por una tarea dirigida. He aquí dos puntos a tener en cuenta ante el diseño instructivo de una AIM (Aplicaciones Interactivas Multimedia) que nos ayude a desarrollar algo nuevo y no a presentar de diferente forma los contenidos y métodos tradicionales.

La estrategia de instrucción se convierte, de esta forma, en la clave para el diseño de multimedia educativos de calidad. En las aplicaciones multimedia se deben considerar los siguientes aspectos didácticos: (Jiménez, s.f.)

- a) Aprendizaje por descubrimiento o experiencia personal, a partir de experiencias directas o mediadas.
- b) Aprendizaje por discernimiento, basado en establecer diferencias entre las cosas.
- c) Aprendizaje por generalización, basado en la identificación de las semejanzas entre las cosas.
- d) Consistencia pedagógica, basada en la uniformidad de temas que se desarrollan progresivamente. Los medios facilitan pormenorizar detalles de funcionamiento o comportamiento, de proceso o de asociación; mantienen un alto nivel de control por parte del usuario y logran una lógica instructiva que va del ejemplo a la regla.
- e) Aumento del rendimiento de formación, en cuanto a tiempo de dedicación para aprender temas y al tiempo de retención de los temas.
- f) Evaluación objetiva. Se determinan unos objetivos específicos que son los que se van a cumplir.
- g) Enseña el autoaprendizaje y desarrolla la capacidad del usuario de seguir aprendiendo, ya que se le han abierto fuentes o métodos diferentes a los que estaba acostumbrado.

El multimedia es un recurso didáctico dirigido especialmente al autoaprendizaje del estudiante, por consiguiente, su orientación pedagógica está en la participación activa del usuario, el cual obtiene su conocimiento a partir de sus experiencias con el medio.

2.8 Diseño y construcción de multimedia educativos

Para lograr el desarrollo cognitivo del estudiante, los medios no deben ser utilizados como presentadores de la información, con funciones que sólo pretenden que los estudiantes capturen y reproduzcan la información, sino favorecer las potencialidades intelectuales de los estudiantes:

Los entornos mediáticos pueden ser de diversa índole, yendo desde los bancos de información, los soportes simbólicos para su manipulación por los estudiantes, las simulaciones, hasta los paquetes de construcción y las actividades directoras que facilitan que los entornos proporcionen una guía, retroalimentación o cambios en la dirección del aprendizaje. Estos entornos llevarán a Perkins (1991) a diferenciar entre entornos “mínimos” y “ricos” para el aprendizaje, los primeros serán aquellos en los que se concede mayor importancia a los bancos de información, los soportes simbólicos y las actividades directoras; por el contrario, los segundos implicarán fundamentalmente la utilización de los otros componentes. (Cabero, 2001, p.271)

La verdadera potencialidad de los medios no se encuentra en el producto que es alcanzado por los estudiantes, sino en las actividades que realizan durante el proceso. El uso del medio no debe ser considerado como un instrumento de uso individual y en solitario por el estudiante, debe ser contextualizado, para que fomente el aprendizaje colaborativo, que promueven las nuevas tecnologías.

2.8.1 Elementos a considerar en la construcción de multimedia

En el proceso de enseñanza, lo más importante es el contenido del mensaje que se desea transmitir, por tanto, el uso de las tecnologías que se usen deben corresponder al tipo de información y no tanto a que sean entretenidas o coloridas para el educando, principalmente si se trata de estudiantes adultos y no de niños. A este respecto, el tema está muy bien abordado por Fernández y González (2005), cuando dicen que: “no se ha analizado conceptualmente la función del diseñador gráfico en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC)” y lo más importante, no hay que perder de vista que el objetivo es educar y no distraer; si lo que se busca es la distracción de los estudiantes para ello están las “tiras cómicas” y “las fábulas”.

Estas autoras consideran que:

En la enseñanza de adultos, donde lo que interesa es el contenido, se debe dar prioridad al texto, a la transmisión de conocimientos por medio de la lectura, en la cual interviene como elemento fundamental el aspecto tipográfico del documento y se puede complementar con el uso de la imagen para fortalecer los conceptos o para explicar algún procedimiento que es más claro expresarlo por medio de un dibujo, como puede ser el funcionamiento de una máquina, un proceso de producción, el funcionamiento de los órganos del cuerpo humano, etcétera.

Criticando las autoras, la costumbre actual de colocar en las plataformas educativas contenidos idénticos a los de los libros; es decir, en hacer que estén disponibles en un disco compacto o en la Red. Y concluyen que cuando el medio de comunicación cambia, la forma como se transmiten los contenidos también debe cambiar. En este sentido, se debe tener presente que el recurso tecnológico que se use para la transmisión del mensaje, no es más importante que el contenido, es sólo un medio para lograr una buena recepción del mensaje.

Los objetivos

Como primer paso, para la elaboración del material didáctico, se recomienda definir los objetivos que se pretende lograr con el uso del recurso tecnológico empleado, y las posibilidades que se le atribuyen a éste para facilitar la comprensión del mensaje por parte de los estudiantes.

Se debe hacer un análisis de las funciones del diseño gráfico en la transmisión de los contenidos, y de sus posibilidades y potencialidades en el proceso de comunicación; ¿cuáles son los errores más frecuentes que se cometen cuando se usa este medio como recurso didáctico? Analizar la parte estética, cognitiva e informativa de la presentación; ¿Cuál es la relación del diseño con los contenidos que se desea transmitir? ¿Qué cantidad de información se desea transmitir? ¿Existirá interactividad entre los participantes en el proceso de comunicación? ¿Cuáles imágenes son las más apropiadas para los contenidos que se desea transmitir y cuáles sus formatos para garantizar su legibilidad y su rapidez, especialmente si el proceso de comunicación es en un medio electrónico?

El usuario

¿A quién va dirigido el producto o mensaje? ¿Cuáles son las características del estudiante? ¿Qué conocimientos posee? ¿Cuáles son las posibilidades de acceso al medio? ¿Cuál es el medio cultural? ¿Cuál es la ubicación geográfica?

Medio tecnológico

¿Cuál es el soporte en el que se aplicarán los diseños? Serán impresos como un libro de texto, una revista o un periódico; un audiovisual, como un vídeo, un CD-ROM; o la plataforma tecnológica de Internet. ¿Qué programa se utilizará?

¿Cómo será usado el material didáctico por los estudiantes?

Pensar con anticipación, en el uso que el estudiante le dará al material, implica planificar el diseño de acuerdo con las necesidades de los usuarios finales, asegurando el cumplimiento de los objetivos del material, sin importar el medio tecnológico.

¿Qué tipo de materiales didácticos se diseñarán?

Considerando estos elementos en la elaboración del material didáctico, el proceso de comunicación en la enseñanza se puede expresar de la siguiente forma: (Fernández y González, 2005):

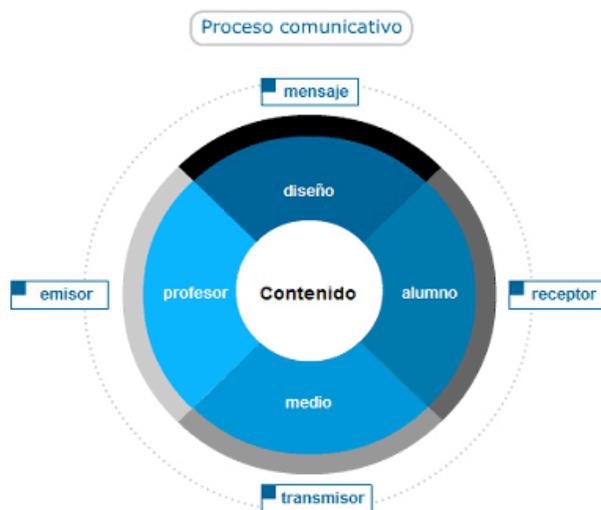


Figura 8. Proceso comunicativo

Las etapas o los pasos que se deben seguir en el diseño de los medios didácticos, se presentan muy claramente en el siguiente modelo (Fernández y González, 2005, adaptado de [Bou Bouzá, 2003](#)):

Un material didáctico puede estar compuesto por desarrollos en la web, en una intranet o en un CD-ROM. A diferencia de los materiales impresos (donde es necesario un índice temático estructurado para la comprensión del material que se leerá), los desarrollos multimedia requieren guiones donde el autor (en este caso, el profesor) explique qué es lo que quiere

transmitirle al alumno. *El error más común se encuentra en que el diseñador multimedia no interactúa con los autores de los materiales* y, como consecuencia, generan contenidos poco claros que quizás sean muy llamativos, pero que no cumplen el objetivo sustancial, que es facilitar el conocimiento del alumno.

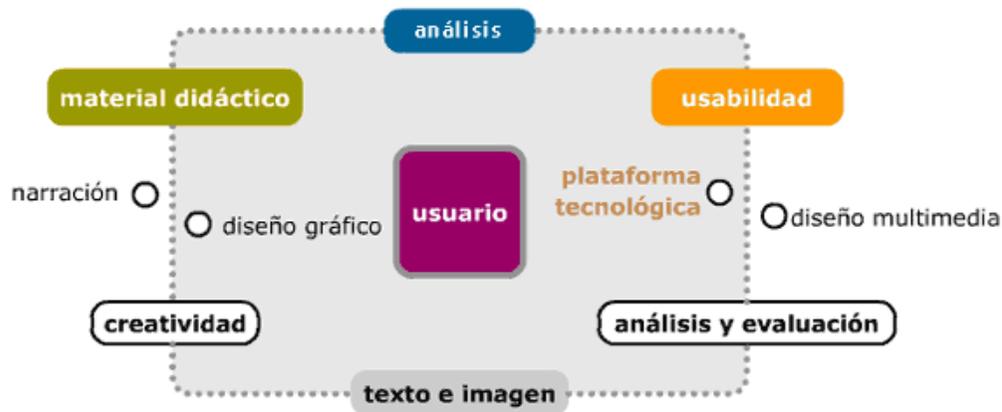


Figura 9. Esquema adaptado de la narración audiovisual interactiva ([Bou Bouzá; 2003](#))

2.8.2 Diseño gráfico de los contenidos

El canal de comunicación entre los contenidos del programa y el destinatario, se conoce como *Interfase con el usuario*, esta fase tiene como propósito facilitar las búsquedas de información y el aprovechamiento del multimedia por parte del usuario. Esta interfase se divide en: (García, 2004)

1. Características tecnológicas del programa: imágenes y resolución, gráficos, sonido, colores y tipo de letra, ejecución de las búsquedas por el usuario.
2. Formato elegido para presentar la información: se refiere a la clasificación de la información y el diseño de las salidas de pantalla para facilitar la comunicación y la comprensión del usuario. Tiene que ver con el aspecto estético de la presentación de los datos.

Estas dos fases se conocen como interfase icónica.

3. Interacciones con el usuario o interfase gráfica: la comunicación entre el programa y el usuario, se produce a partir de un conjunto de interacciones estructuradas, como: íconos, botones, cajas de diálogo, barra de herramientas, vínculos, preguntas, ejercicios, metáforas, etc.

Constantemente estamos siendo atraídos por gran cantidad de informaciones, muchas de las cuales son transmitidas por medio de códigos visuales; nos asaltan por todas partes, –en los periódicos, las revistas, la televisión, los rótulos de los negocios comerciales, en Internet– continuamente y en forma muy desordenada.

Para usar el diseño gráfico como material educativo se debe poner énfasis especial en los aspectos didácticos del medio, y en definir, adecuadamente, el tipo de información, o contenido, que se desea comunicar a los estudiantes, el tipo de receptor al que va dirigido el mensaje, sus condiciones fisiológicas o sensoriales, las que pueden actuar como filtros para recibir o no la información y el tipo de soporte del mensaje o códigos que se usarán para su transmisión.

Los códigos que se usen en el proceso de comunicación deben ser muy claros, sencillos y considerar el contexto cultural de los receptores, así como su nivel educativo. El objetivo es dar la información exacta, quitando lo superfluo y evitar añadir elementos que más bien compliquen la información. Sin olvidar, por supuesto, la visibilidad de la composición y la legibilidad del texto.

Para permitir que el alumno pueda leer con facilidad el material impreso o digital, es muy importante considerar aspectos de forma de la presentación como la visibilidad o la legibilidad del contenido textual o gráfico que se transmite, en el que intervienen elementos como:

- Tamaños de fuentes para destacar niveles de títulos y contenidos
- Cantidad de texto recomendable por pantalla o por página
- Colores en los textos para distinguir ideas o conceptos clave
- Estilos de fuentes para distinguir títulos y textos narrativos
- Sangrías, para diferenciar niveles, en esquemas de contenidos
- Tipo de viñetas que se utilizarán

O también aspectos propiamente del diseño gráfico como (Fernández y González, 2005):

- *Color*: los colores son códigos que ayudan a la identificación de ideas clave, destacan contenidos y refuerzan conceptos. Un sistema de colores apropiado, facilita al alumno la visión y lectura del contenido.
- *Tipografía*: los distintos estilos de tipografías ayudan a distinguir entre conceptos globales y específicos.
- *Iconos*: el uso de iconos permite aprovechar el espacio en la pantalla.

- *Gráficos animados*: los conceptos son pregnantes cuando se los visualiza gráficamente.
- *La fotografía*: utilizar imágenes cuando acompañan al contenido ayuda a su comprensión.

2.8.3 El lenguaje HTML

Las pantallas de los multimedia se diseñan en un formato o lenguaje llamado HTML (HiperText Markup Language). Este es un lenguaje muy utilizado para la edición de textos digitales por medio de etiquetas que le dan formato al contenido de la pantalla o página y que permiten integrar, en un mismo documento, textos, imágenes, sonidos y vídeo (multimedia), y , también, hacer enlaces en la misma página o con otras páginas.

En resumen, se puede decir que la construcción de un multimedia requiere:

- Contenidos, o guión didáctico, elaborado por un especialista en el tema.
- Diseño gráfico de los contenidos.
- Un lenguaje de programación amigable que permita al usuario visualizar los contenidos.

Respecto al uso de hipermedia en la educación (Calero, s.f.)

... necesitaría estar bien diseñado, es decir, conseguir una fusión perfecta entre el aspecto de la estructura de la información referida a la interactividad y el aspecto visual o estético referido al diseño gráfico, logrando así una integración total de los medios, los contenidos y la interfaz.

2.9 La Estadística

Sobre la definición y el campo de aplicación de la Estadística, se puede decir que: “Es un campo del conocimiento, una disciplina científica dedicada al desarrollo y aplicación de la teoría y las técnicas apropiadas para la recolección, clasificación, presentación, análisis e interpretación de información cuantitativa obtenida por observación, experimentación y entrevista.” (Gómez, M., 2005, p.179)

2.9.1 Presentación de resultados

Para la presentación de los resultados y el análisis de los datos, los cuadros y los gráficos estadísticos son excelentes herramientas, para captar con rapidez y facilidad una explicación.

La presentación de los resultados es una etapa muy importante en el proceso de investigación, porque es el momento cuando el investigador muestra el producto de muchos meses e inclusive años de trabajo.

Los cuadros y los gráficos estadísticos se han convertido en los medios clásicos para la presentación de los resultados de las investigaciones en todas las áreas científicas. Son muy simples de construir y fáciles de comprender y permiten, además, un mejor análisis de los datos y una mayor precisión de las conclusiones. Sin embargo, su amplio uso ha conducido a que, en muchas ocasiones, no se consideren los criterios técnicos en su construcción.

Desde el punto de vista estético, el diseño de los cuadros y los gráficos estadísticos dependen mucho del gusto de la persona que los construye; pero, para lograr la representación adecuada de los datos y una interpretación correcta de parte del lector, se requiere respetar las normas estadísticas que regulan su construcción.

Con el propósito de que los cuadros y los gráficos estadísticos se utilicen apropiadamente en la presentación de datos, se ha diseñado el presente multimedia, que le enseñará a construir estos medios, respetando las reglas establecidas por la Estadística.

2.9.2 Cuadros estadísticos

En una investigación, después que los datos han sido recogidos, revisados y almacenados en una base de datos, se procede a la presentación de los resultados en forma tabular o gráfica y al análisis estadístico de la información. Los cuadros estadísticos se han convertido en los recursos idóneos para la presentación de los resultados de las investigaciones en todas las áreas científicas, por la facilidad de su construcción e interpretación. Un cuadro estadístico tiene como objetivo presentar datos numéricos ordenados, en filas y columnas, de acuerdo con ciertos criterios de clasificación.

Ventajas

1. Los cuadros permiten presentar en forma resumida y ordenada muchos datos
2. Es un instrumento que clasifica, resume y comunica información estadística
3. Facilita el análisis de los datos
4. Su fácil comprensión, permite que sea utilizado por muchas personas

2.9.3 Gráficos estadísticos

Los gráficos son un complemento de los cuadros, se utilizan para representar ciertos datos del cuadro que interesa destacar. Las cifras presentadas en un gráfico se comprenden más rápidamente que una explicación escrita o verbal. Debido a que la interpretación de los datos en un gráfico es visual, éste debe construirse sin alterar las tendencias o comparaciones de los datos, porque podría conducir a falsas conclusiones de parte de los usuarios de la información.

Los gráficos estadísticos se utilizan con el objetivo de facilitar la comparación visual de magnitudes numéricas de una o más variables o características de interés. Su representación se hace por medio de figuras geométricas en un eje de coordenadas, llamado Diagrama Cartesiano --en memoria a Descartes, su inventor.

Ventajas

1. Visualmente es muy atractivo y fácil de comprender.
2. Ideal para resumir y comunicar datos estadísticos.
3. Facilita el análisis de los datos y la obtención de las conclusiones.
4. Es ampliamente utilizado.

Desventajas

1. Los gráficos no representan valores exactos sino magnitudes aproximadas.
2. Contienen menos datos que los cuadros.

III. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Esta investigación tiene como objetivo la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la Maestría en Tecnología Educativa con Énfasis en la Producción de Medios Instruccionales, comprende la creación de un producto multimedia para facilitar el aprendizaje en la construcción de cuadros y gráficos estadísticos, el cual será utilizado como recurso didáctico en el proceso educativo. Esta investigación es aplicada porque ha pretendido, a partir de los conocimientos adquiridos en la maestría, dar solución a un problema que la investigadora ha detectado en la presentación de los datos obtenidos en el proceso de investigación.

La finalidad de una investigación aplicada es “la solución de problemas prácticos para transformar las condiciones de un hecho que nos preocupa. El propósito fundamental no es aportar al conocimiento teórico”, como es el caso de las investigación básica o pura. (Barrantes, 2005, p.64)

Si bien es cierto toda investigación aplicada requiere de un marco teórico, lo más importante en este tipo de investigaciones son los resultados o productos obtenidos, que en este trabajo es el programa multimedia que se ha elaborado y que se adjunta en CD al presente documento.

Sobre los alcances de la investigación aplicada Grajales dice: “La investigación aplicada, guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar.” (Grajales)

En el diseño de este multimedia están presentes las tres corrientes psicológicas que han orientado la construcción de los productos multimedia. La psicología de la gestalt con sus aportes sobre la forma cómo las personas perciben los objetos externos y la exposición a estímulos significativos que le permitan al estudiante el aprendizaje, el uso de las imágenes en los productos multimedia se fundamenta en estos estudios sobre la percepción. Aunque en menor medida, también el conductismo está presente con *el refuerzo* para fortalecer los conocimientos del estudiante y el estímulo para continuar con el aprendizaje. Sin embargo, es la psicología cognitiva y el

constructivismo las corrientes que orientan el aprendizaje de los estudiantes que utilicen este multimedia, al promover el aprendizaje individual y la generación del conocimiento a partir de las experiencias con la consulta de los módulos y los vínculos a los diferentes sitios de Internet.

3.2 Objeto de estudio y población meta

Objeto de estudio

El objeto de estudio lo constituyen los cuadros y los gráficos estadísticos, que son los elementos que interesa explicar y describir.

Población meta

Este producto está dirigido, principalmente, a todos los estudiantes de los cursos de Estadística Descriptiva, tanto de la UNED como de otras universidades públicas y privadas. También puede ser usado por estudiantes de posgrado, profesionales e investigadores en la presentación de los resultados de sus investigaciones.

Puede ser utilizado por los profesores en la explicación del tema de *Cuadros y Gráficos Estadísticos* en la enseñanza presencial, o también como recurso para el autoaprendizaje en la enseñanza a distancia.

La elaboración correcta de los cuadros y los gráficos estadísticos es muy importante para los estudiantes, porque ellos requieren construirlos durante toda su carrera universitaria, tanto en sus trabajos de investigación de los cursos de la carrera como en su trabajo final de graduación; el uso apropiado de estos recursos también les ayudará a desempeñarse mejor en su lugar de trabajo.

Los estudiantes del grupo 05 del curso de Estadística para Biociencias en la Universidad de Costa Rica y de Estadística Aplicada a la Bibliotecología en la Universidad Nacional, durante el año 2007, con sus sugerencias han sido participantes activos en la creación del presente multimedia.

Fuentes de información

Esta investigación es documental ya que sus fuentes primarias de información están constituidas por documentos tanto impresos como electrónicos, entre otros se consultó:

- a) Bibliografía sobre el tema de los multimedia en la educación y sobre las características y aplicaciones de los cuadros y gráficos estadísticos.
- b) Registros de estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Banco Central de Costa Rica (BCCR), Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS)
- c) Documentos y estadísticas de Internet

3.3 Fases para la realización de multimedia

3.3.1 Diseño o planificación

- a) Definición de los objetivos educativos
- b) Organización del contenido o realización del mapa conceptual (módulos)
- c) Elaboración del libreto o guión didáctico de contenidos
- d) Elaboración del guión técnico
- e) Diseño de la interfaz de multimedia

3.3.2 Producción o desarrollo

- a) Registro de imágenes, gráficos y sonido; voz en off, diseño gráfico
- b) Digitalización de la información
- c) Organización: selección de los elementos del multimedia y de los elementos didácticos
- d) Edición de los contenidos
- e) Desarrollo e implementación del guión
- f) Elaboración de manuales

3.3.3 Pruebas y evaluación

- a) Revisión y ensayo del multimedia
- b) Uso de la guía didáctica
- c) Evaluación y modificación del producto (imágenes; tiempo de duración; texto literario).

3.4 Diseño pedagógico del multimedia

Este multimedia está dividido en cuatro módulos o temas, a saber:

- 1. Introducción**
- 2. Cuadros estadísticos**
- 3. Gráficos estadísticos**
- 4. Medidas estadísticas**

Estos módulos están divididos en secciones y subsecciones de acuerdo con los contenidos que pueden ser consultados de forma no lineal; en cada uno de ellos se explica en forma detallada y muy

simple las características del objeto de estudio, cuadros o gráficos, con sus respectivos ejemplos y ejercicios de comprobación del aprendizaje.

El primer módulo comunica al usuario la importancia de la presentación de los resultados de sus investigaciones y la función de la estadística como disciplina científica. Este tema se subdivide en:

(Ver páginas 45 y 46, figuras 11, 12 y 13)

1. Presentación
2. Objetivos
3. Estadística
4. Presentación de datos

El segundo módulo explica detalladamente los componentes de un cuadro estadístico y las características de estos componentes y los tipos de cuadros. Este tema se subdivide en: *(Ver página 46, figura 14)*

1. Componentes y normas de presentación
2. Ordenamiento de la columna matriz y encabezado
3. Recomendaciones generales
4. Clasificación de los cuadros
5. Ejemplos de cuadros
6. Ejercicios de práctica

El tercer módulo comprende una amplia explicación de los gráficos más usados en la presentación de los datos, con sus componentes y características, así como los tipos de gráficos más adecuados para cada tipo de característica que se mide en la unidad de estudio. Este tema se subdivide en: *(Ver página 46, figura 15)*

1. Estructura y componentes
2. Tipos de series y gráficos
3. Recomendaciones generales
4. Ejemplos de gráficos
5. Ejercicios de práctica

El cuarto módulo o tema incluye una serie de medidas estadísticas (proporciones, razones, porcentajes, índices y promedios), que pueden incluirse en los cuadros y gráficos estadísticos para dar más valor a la interpretación de los datos. (Ver página 47, figura 16)

Adicionalmente, se han incluido otras ayudas para facilitar la consulta del usuario como:

1. Un glosario de los términos usados, en el multimedia que se interrelacionan con el resto del contenido.
2. Un mapa de navegación que le permite al usuario ubicar fácilmente los contenidos de su interés.
3. Programas gratuitos bajados de Internet, que pueden ser usados para hacer cálculos, cuadros y gráficos, como el: *Teechart Herramienta para Estadística, StadiS v. 1.05 Beta*, ViSta- 'The Visual Statistics System' (Young, 2001), Swiff Chart y el OpenOffice Chart.
4. La bibliografía de los textos utilizados y las referencias de Internet con sus respectivos vínculos para que se puedan ubicar rápidamente los sitios consultados.
5. El sistema mantiene vínculos internos con los conceptos y temas relacionados; y vínculos externos con las instituciones productoras de datos que se utilizan.
6. Existe un grupo de diez lecturas complementarias que el estudiante puede consultar para ampliar sus conocimientos sobre el tema de estudio, que además tienen su respectivo vínculo con Internet para que se realice una consulta más detallada y profunda.
7. Una lista de 19 cuadros y 32 gráficos estadísticos que sirven como ejemplos. Al final de la lista de los cuadros se incluyen tres archivos en Excel con cuadros a un nivel más desagregado, como ejemplo de los cuadros de referencia.
8. Los cuadros y los gráficos han sido elaborados con estadísticas nacionales actualizadas, de gran interés para el análisis de la situación social y económica del país, con el propósito de que el estudiante tenga contacto con la realidad nacional.

9. Tanto el tema de cuadros como el de gráficos incluyen ejemplos que se despliegan en la pantalla con solo dar doble “click”, los cuáles son imágenes a todo color con datos reales y actualizados del país.

Los cuadros y los gráficos del multimedia se elaboraron en Excel, y luego se trasladaron al formato que visualiza el usuario utilizando el programa de diseño gráfico Ilustrador.

3.5 Metáfora multimedial

Se escogió como metáfora la siguiente pantalla que tiene un histograma de fondo, uno de los gráficos más significativos en el campo de la Estadística.

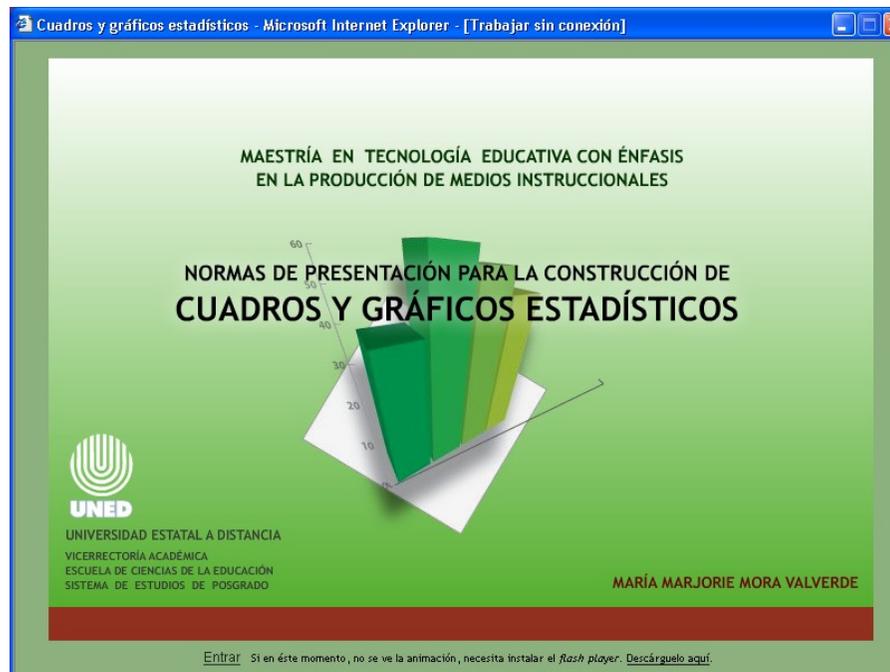


Figura 10. Metáfora

3.6 Diseño de las pantallas para el usuario

Las pantallas que presentan la información, o interfase con el usuario, están divididas en dos secciones como se aprecia en los ejemplos que se muestran a continuación; en el lado derecho se

ubica el texto con un tamaño de letra apropiado para facilitar la lectura y en el lado izquierdo se ubican los temas de consulta. La selección y combinación de los colores se ha realizado buscando armonía en el diseño y refrescar la vista del usuario. Para no cansar al lector el texto de cada pantalla no es muy largo y, para facilitar la comprensión, está distribuido apropiadamente en temas, secciones y subsecciones.

En cada pantalla se utilizan figuras, audio o vínculos con Internet, que hacen más ameno el aprendizaje, permiten la interacción con diversos medios y fuentes de información, al mismo tiempo que facilitan la comprensión de los contenidos. La prosa del documento es amigable y sencilla, los conceptos técnicos se aclaran en la lectura y en el glosario.

A continuación se han incluido las pantallas de cada uno de los temas principales de este multimedia:

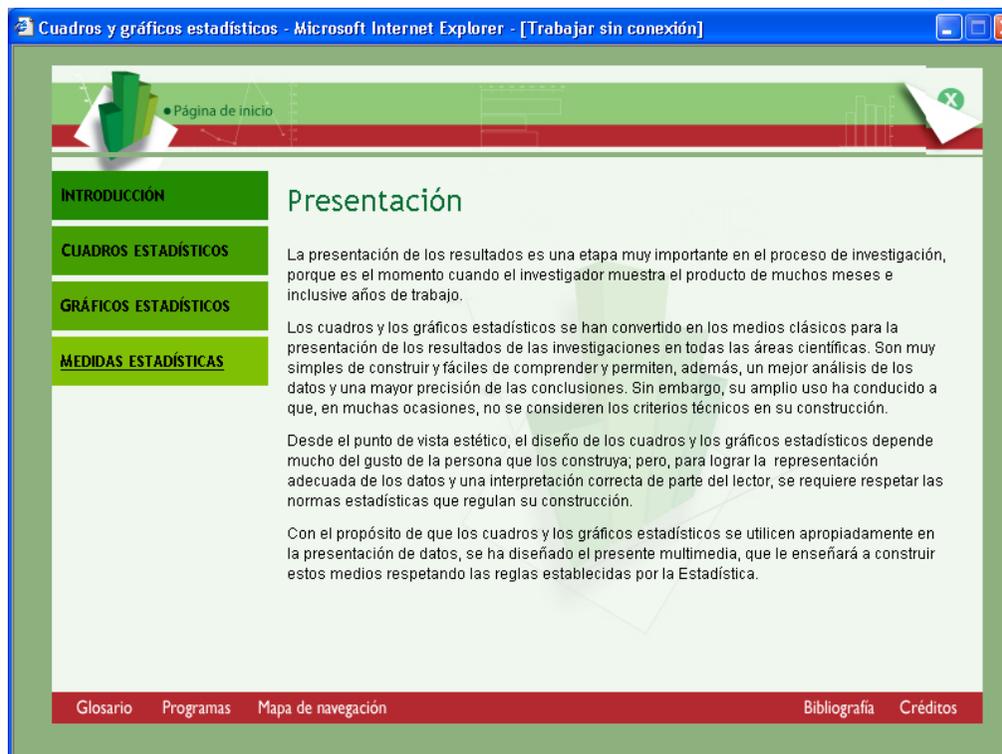


Figura 11. Pantalla para el usuario

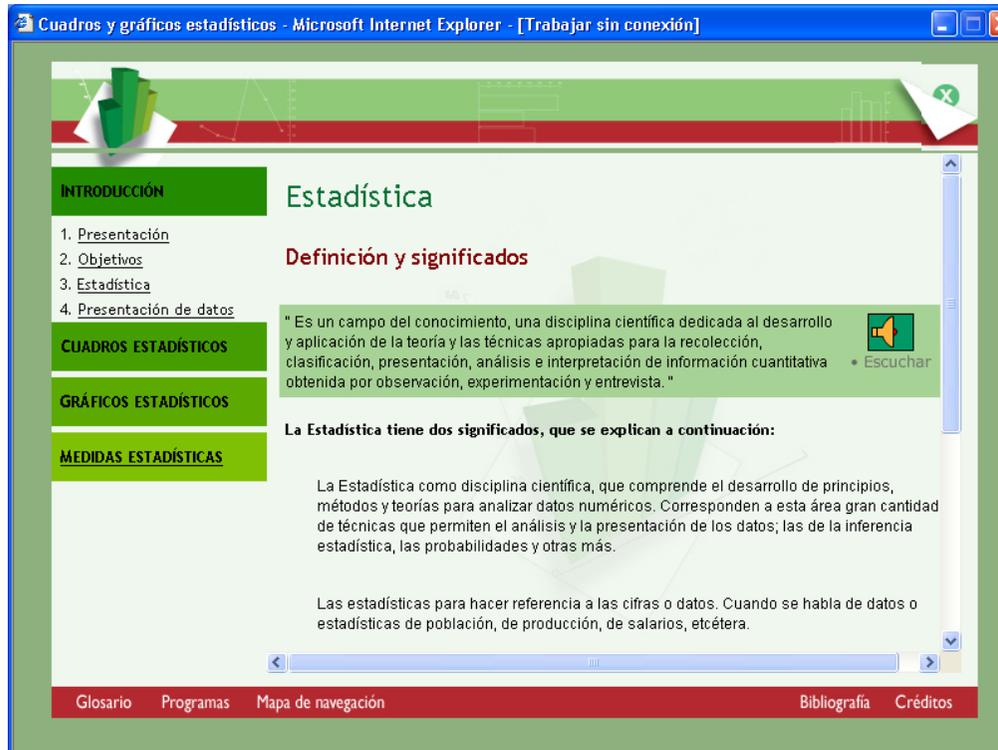


Figura 12. Introducción: pantalla para el usuario.



Figura 13. Continuación ... **INTRODUCCIÓN**: pantalla para el usuario



Figura 14. CUADROS ESTADÍSTICOS: pantalla para el usuario.

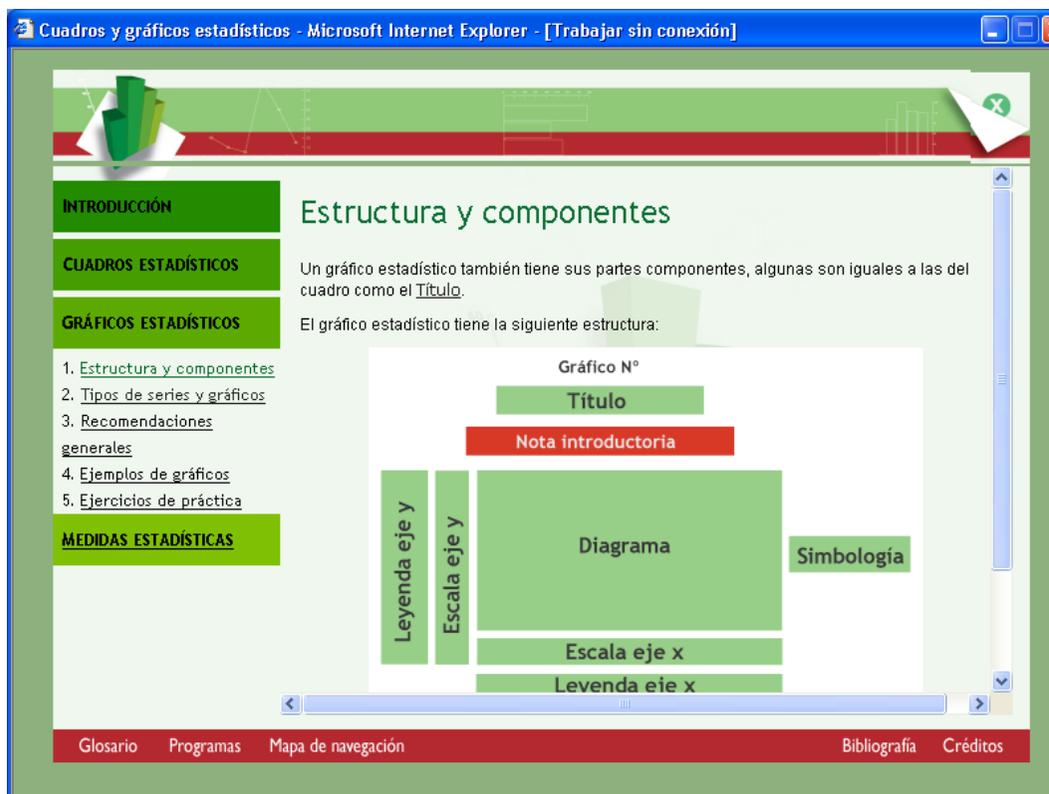


Figura 15. GRÁFICOS ESTADÍSTICOS: pantalla para el usuario.

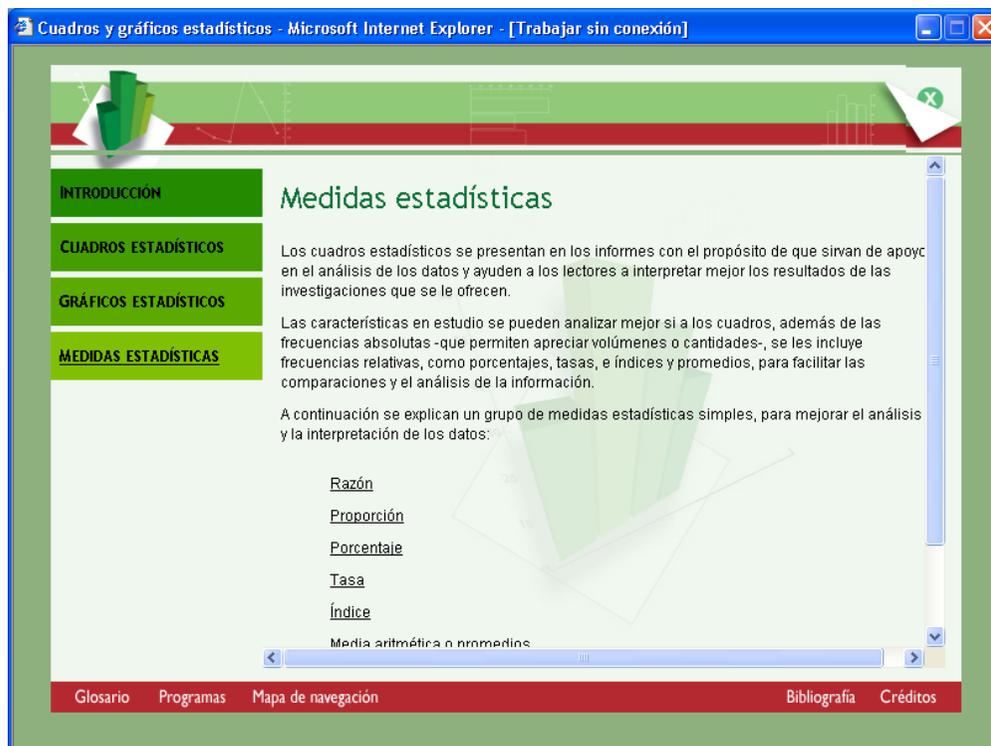


Figura 16. **MEDIDAS ESTADÍSTICAS**: pantalla para el usuario.

En la siguiente pantalla se pueden observar, los botones que permiten la navegación del usuario, el acceso de los ejemplos y a las lecturas complementarias:



Figura 17. Botones de navegación, ejemplos y lecturas complementarias para el usuario.

IV. RESULTADOS

El resultado de este trabajo de graduación de maestría es un multimedia para que los estudiantes de los cursos de estadística descriptiva lo utilicen en el aprendizaje de cuadros y gráficos estadísticos. Con este moderno sistema de enseñanza se crea un nuevo ambiente de aprendizaje, más dinámico, significativo y ameno para el estudiante; quien al mismo tiempo que aplica y conoce las nuevas tecnologías, utiliza la información de las principales fuentes de datos nacionales.

En el diseño de este multimedia se consideran los aportes de la psicología del aprendizaje, sobre ¿Quién aprende? y ¿Cómo aprende?, a la par del ¿Qué aprende?

Para lograr la decodificación del mensaje por el receptor y la percepción del contenido que se desea que se aprenda, se han usado los principios establecidos por la psicología de la gestalt, de organización y agrupación de los distintos elementos, así como *la buena forma*, que incluye propiedades como simplicidad, regularidad y simetría, entre otras. De esta forma, se procura captar y orientar la atención del estudiante en la dirección de los contenidos que le permitirán construir cuadros y gráficos en forma adecuada.

De la psicología conductista se considera la enseñanza programada, que se aplica en cada uno de los contenidos que se desea que el estudiante aprenda. La información se presenta descompuesta en unidades muy simples y progresivamente se incorpora nueva información, se aplican estrategias como el refuerzo y la exposición constante a la información, hasta que el destinatario logre dominarla. El estudiante recibe refuerzos por las respuestas o decisiones correctas y participa activamente en el proceso de aprendizaje.

La psicología cognitiva y las teorías constructivistas, están presentes en la determinación del rol que le corresponde al estudiante como constructor de su propio aprendizaje, el dominio de conocimientos y habilidades previas y la solución de problemas. Se han diseñado actividades para que el estudiante participe activamente, tales como preguntas evaluadoras, vínculos a sitios con nueva información, ejercicios de construcción de cuadros y gráficos, así como de análisis de los resultados. Este multimedia proporciona al estudiante los conocimientos teóricos suficientes para la construcción correcta de cuadros y gráficos.

La psicología cognitiva y la teoría constructivista, promueven que el alumno sea un receptor activo en el proceso de aprendizaje, un procesador de información; de esta manera la obtención del conocimiento es un proceso de reflexión y construcción personal que no es independiente del alumno, sino que es construido por él, a partir de sus propias experiencias y de la relación con los contenidos del aprendizaje.

Se destaca el contexto social que se presenta a los estudiantes, con la inclusión de datos reales en los ejemplos de los cuadros y los gráficos, con el propósito de desarrollar una actitud crítica y reflexiva sobre la situación del país y la importancia de la información, además de promover la capacidad investigativa en la búsqueda de más información.

Otro elemento muy importante, presente en este multimedia, es la interactividad que desarrolla el usuario al consultar, en forma no lineal, el contenido del multimedia, así como otras fuentes adicionales de información como:

- Las instituciones productoras de estadísticas, que ponen a su disposición diversos tipos de cuadros y de gráficos con información actualizada y significativa para su aprendizaje.
- Documentos disponibles en Internet que puede utilizar como lecturas complementarias.

Este multimedia le permite al estudiante al mismo tiempo que aprende a elaborar correctamente cuadros y gráficos estadísticos, y tiene las siguientes ventajas:

- a) Usa las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), para hacer más ágil y dinámico su aprendizaje.
- b) Reduce el tiempo de aprendizaje por medio del uso de los estímulos visuales.
- c) Adapta el aprendizaje al ritmo que tiene cada estudiante para aprender y practicar; además permite ver los módulos las veces que sea necesario.
- d) Proporciona un reforzamiento visual, auditivo e interactivo. El corazón del multimedia está constituido por la capacidad de uso interactivo de refuerzos, no sólo en forma de textos, sino también de imágenes y sonidos.

- e) Proporciona una constante comunicación y motivación. Esta aplicación interactiva orienta el aprendizaje del estudiante y evalúa constantemente su progreso, al mismo tiempo que se ve nuevo material y se dominan los conocimientos anteriormente adquiridos.
- f) El estudiante interactúa con la información, navega por ella y explora distintas rutas, al mismo tiempo que se le ofrece la posibilidad de visualizarla en el momento que desee y de hacer búsquedas directas de la información de su interés.

CONCLUSIONES

1. El producto de este trabajo de graduación para optar por el título de la Maestría en Tecnología Educativa con Énfasis en el Diseño de Medios Instruccionales, de la Universidad Estatal a Distancia, proporciona al estudiante, o usuario, conocimientos teóricos y prácticos para la construcción correcta de cuadros y gráficos estadísticos. Es una guía para aplicar los conocimientos adquiridos y aprender a elaborar, fácil y rápidamente, estos recursos de presentación de datos.
2. Este multimedia describe detalladamente las características de los cuadros y gráficos estadísticos, así como los criterios técnicos que establece la estadística para construirlos adecuadamente. Comprende cuatro módulos que pueden ser consultados fácil, rápida y en forma interactiva por el usuario, a saber:
 1. Introducción
 2. Cuadros estadísticos
 3. Gráficos estadísticos
 4. Medidas estadísticas

Estos módulos están divididos en secciones y subsecciones, de acuerdo con los contenidos, e incluyen ejemplos y ejercicios de comprobación del aprendizaje.

4. Para facilitar el aprendizaje se han incorporado los siguientes módulos complementarios: a) un glosario de los términos usados en el multimedia, b) un mapa de navegación que le permite al usuario ubicar fácilmente los contenidos de su interés, c) un conjunto de programas gratuitos bajados de Internet que pueden ser usados para hacer cálculos, cuadros y gráficos d) la bibliografía de los textos utilizados y las referencias de Internet con sus respectivos vínculos e) diez lecturas complementarias que el estudiante puede consultar para ampliar sus conocimientos sobre el tema de estudio, que además tienen su respectivo vínculo con Internet para que se realice una consulta más detallada y profunda.
5. El modelo pedagógico utilizado en el diseño de este recurso didáctico multimedia se fundamenta en la psicología del aprendizaje y aplica los aportes más significativos de esta rama de la psicología: la psicología de la gestalt con el efecto de los signos icónicos, su organización y la

percepción del receptor; el conductismo con los refuerzos para el aprendizaje y la psicología cognitiva con un papel más activo por parte del estudiante.

La utilización de entornos virtuales en los procesos educativos conlleva un cambio drástico en el paradigma de la educación, y debe entenderse como un cambio que debe realizarse tanto en el rol que ejerce el educador como en el de los estudiantes. En otras palabras, y en concordancia con las nuevas tendencias psicológicas cognitivistas y constructivistas, el papel de los educadores debe pasar de ser transmisores de información a facilitadores, tutores o guías que orientan a los alumnos a adquirir conocimientos. Los estudiantes dejan de ser agentes pasivos que sólo absorben información de sus profesores, para asumir un nuevo rol, en el cual construyen su propio conocimiento de manera individual o participativa con sus compañeros, y a un ritmo acorde con sus propias características de aprendizaje.

Dentro de este contexto educativo, se espera que el docente invierta menos tiempo y esfuerzo en la explicación del tema y que, a su vez, ésta resulte más efectiva. También se espera obtener mejores resultados en la asimilación de los contenidos por los estudiantes y que estos logren desarrollar una gran habilidad en la construcción de cuadros y gráficos estadísticos para la presentación de sus investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Barajas, M. (2003). *Entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza superior: fuentes para una revisión del campo*. Madrid: McGraw Hill.
- Barroso, C. (s.f.). *Criterios pedagógicos en el uso de multimedia en educación: los agentes pedagógicos*. En *Addenda a la IV Ponencia: Los lenguajes de las pantallas. Impacto en las relaciones sociales de los jóvenes y retos educativos*. España, Universidad de la Laguna. [en línea]. Consultado el 01/07/2007 en: [http://www.fandino.net/maestria/multimedia_en_educacion.pdf]
- Barrantes, R. (2005). *INVESTIGACIÓN un camino al conocimiento. Un enfoque cuantitativo y cualitativo*. San José, CR: EUNED.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa: diseño y utilización de medios en la Enseñanza*. Barcelona, España: Paidós.
- Calero, J.M.. (s.f). El diseño de entornos hipermedia en la educación. [en línea]. Consultado el 01/07/2007 en: [http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c3/2-3-04.htm]
- Calderón, K. (2006). *LA VIDA QUE ENSEÑA. Nociones de Educación Permanente*. San José, CR: EUNED.
- Cross, G. (1984). *Introducción a la psicología del aprendizaje*. Narcea:Madrid.
- Decote, G. (1966). *La enseñanza programada*. TEIDE, S.A.: Barcelona.
- Jiménez, J. (s.f). *Sistemas multimedia*. Universidad de Sevilla, España.
- Fernández, M. y González, B. (2005). *Diseño multimedia en e-learning para el ámbito universitario*. En *NSU No Solo Usabilidad Journal*, 4. [en línea]. Consultado el 22/11/2006 en: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/multimedia_elearning.htm]
- Fainholc, B. (2000 a). *La Tecnología Educativa apropiada y crítica*. Contexto Educativo. Revista digital de educación y nuevas tecnologías, 23, Año IV. [En línea]. Consultado en: [http://contexto-educativo.com.ar/2002/3/nota-05.htm]
- Fainholc, B. y colaboradores. (2000b). *Formación del profesorado para el nuevo siglo. Aportes de la Tecnología Educativa apropiada*. Buenos Aires, Argentina: Grupo editorial Lumen Hvmantas.
- Guiraud, P. (1976). *La semiología*. [Traducción]. México: Siglo veintiuno.

- Gómez, M.(2005). *Elementos de estadística descriptiva*. San José, C.R.: EUNED.
- Gonzáles, J. (2002). *Diseño de materiales multimedia de apoyo a la educación a distancia*. En Memoria del XI congreso internacional sobre tecnología y educación a distancia. [En línea]. Consultado el 4/2/2006 en:
<http://www.uned.ac.cr/biblioteca/global/tecnologia/transmision/articulos/dise%F1ode.htm>
- García, J. (2004). *Ambientes con Recursos Tecnológicos. Escenarios para la construcción de procesos pedagógicos*. San José, C.R.: EUNED.
- González, M. (s.f). *Multimedia*. [En línea]. Consultado el 6/2/2006 en:
 <<http://www.monografias.com/trabajos14/multimedia/multimedia.shtml>>
- Grajales, T. (s.f). *Tipos de investigación*. [En línea]. Consultado el 26/2/2008 en:
 <<http://tgrajales.net/investipos.pdf>>
- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en Psicología de la Educación*. Paidós, México.
- Moreno, A. (2000). *Diseño ergonómico de aplicaciones hipermedia*. Barcelona, España: Piadós,.
- Mideplan (1983). *Manual para la presentación de cuadros y gráficos estadísticos*. San José, CR.: Mideplan.
- Moya, L. (1997). *Introducción a la Estadística de la Salud*. San José, CR: EUER.
- Munari, B. (1985). *Diseño y comunicación. Contribución a una metodología didáctica*. Gustavo Gili: Barcelona.
- Poole, B. (1999). *Tecnología Educativa. Educar para la Sociocultura de la Comunicación y el Conocimiento*. España:McGraw Hill.
- Pappert, S. (1987). *Desafío a la mente*. Gálapagos: Buenos Aires.
- Quintana, C. (2003). *Estadística elemental*. San José, CR: EUER.
- UNED, Producción electrónica de medios (PEM). (2005). *Elaboración de multimedia*. San José, Costa Rica: PEM.
- Woolfolk, A. (2006, Novena edición). *Psicología educativa*. Pearson : México.
- Vizcarro, C. y León, J.(1998). *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Referencias electrónicas:

Gurevicz y Toro. (s.f.). Consultado el 10 de diciembre del 2007 en:

[www.uba.ar/academicos/uba21/download/materias/psi-act-gestalt1.pdf]

[<http://platea.pntic.mec.es/~msanch2/tecnoweb/introduc.htm>. [Consultada el 6 de julio del 2007]

(<http://www.ub.es/dppss/psicamb/2222.htm>). [Consultada el 6 de julio del 2007]

(<http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/Articulos/metodos.asp>). [Consultada el 6 de julio del 2007]

(<http://platea.pntic.mec.es/~msanch2/tecnoweb/introduc.htm>). [Consultada el 6 de julio del 2007]

[http://Contexto Educativo - Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías.htm](http://ContextoEducativo-RevistaDigitaldeEducacionyNuevasTecnologias.htm) [Consultada el 6 de julio del 2007]

Referencias electrónicas en el multimedia

<http://www.animextremist.com/galerias.htm>

<http://www.inec.go.cr>

<http://www.bccr.fi.cr>

<http://www.bccr.fi.cr/preciospys.htm>

<http://www.cortland.edu/flteach/stats/stat-sp.html>

<http://www.cortland.edu/flteach/stats/glos-sp.html>

<http://mx.geocities.com/fracosta11/dfrec.html>

http://www.universidadabierta.edu.mx/SerEst/MAP/METODOS%20CUANTITATIVOS/Pye/tema_12.htm

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/875.php>

http://www.ine.gob.gt/content/direct_sen/contenido/cap04/tipos_de_graficos.htm

http://descartes.cnice.mecd.es/1y2_eso/Porcentajes_e_indices/porcentaje.htm

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm#Múltiplos%20y%20submúltiplos%20decimales>

http://www.liccom.edu.uy/bedelia/cursos/metodos/material/estadistica/var_cuali.html

http://www.liccom.edu.uy/bedelia/cursos/metodos/material/estadistica/var_cuanti.html

<http://www.sieca.org.gt>

http://www.sieca.org.gt/Publico/Doctos_y_Publicaciones/Publicaciones/Boletin_Informativo/BOL_ETIN_No30_ANO8.pdf

<http://ccp.ucr.ac.cr>

<http://www.ccss.sa.cr>

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.ortega.y.rubio/Mathis/Descartes/cartesianas.htm>

<http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr>

http://www.ine.gob.gt/content/direct_sen/contenido/cap04/tipos_de_graficos.htm

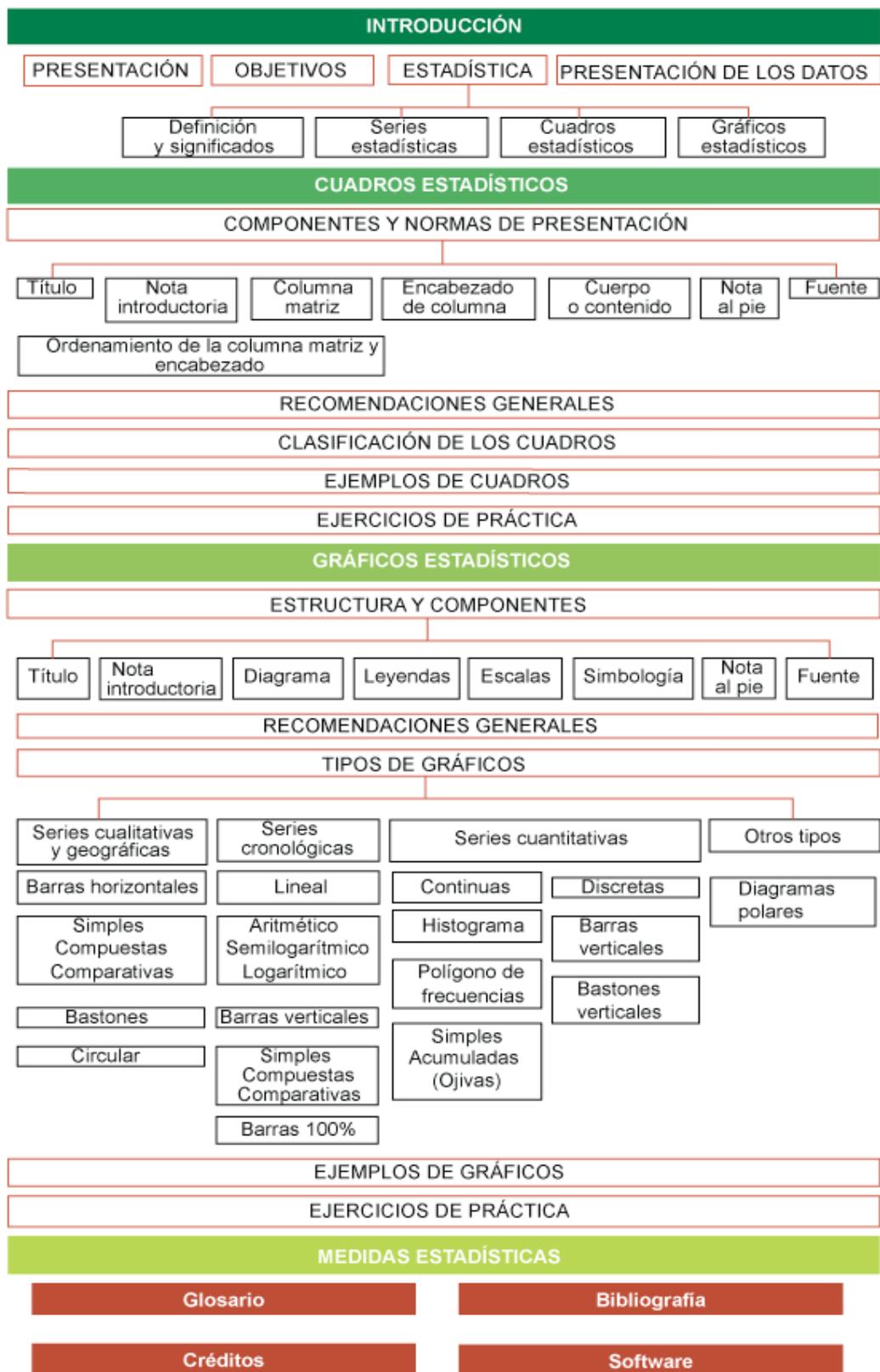
<http://www.mideplan.go.cr/sides>

http://www.softdownload.org/fichas/downloads/imagen-diseño/utilitarios/dw_20701_teechart_office.asp

<http://www.steema.com/support/TeeChartOffice>
http://personal5.iddeo.es/ztt/zip/Descarga_Index.htm
<http://forrest.psych.unc.edu/research/index.html>
<http://forrest.psych.unc.edu/research/index.html>
<http://www.hackingballz.com/descargas/detalles/4238>
<http://es.openoffice.org/programa/index.html>
<http://www.jps-development.com/gscalc71/>
<http://contexto-educativo.com.ar/2002/2/nota-07.htm>

ANEXOS

Anexo1. Mapa de navegación



Anexo2. Guión didáctico del multimedia

OBJETIVOS	CONTENIDOS	MEDIOS
1. Definir y diseñar los módulos de consulta del multimedia	<p>Módulos principales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Cuadros estadísticos 3. Gráficos estadísticos 4. Medidas estadísticas <p>Módulos secundarios</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lecturas complementarias 2. Glosario 3. Mapa de navegación 4. Bibliografía 5. Créditos 	<ul style="list-style-type: none"> • Texto • Audio • Imágenes
2. Explicar brevemente la importancia de los cuadros y gráficos estadísticos en la presentación de los resultados de una investigación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación 2. Objetivos 3. Estadística 4. Presentación de datos: cuadros estadísticos y gráficos estadísticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Texto • Audio • Imágenes
3. Elaborar el contenido temático de cada uno de los temas.	Explicar las características de construcción y normas de presentación, que se deben considerar en la construcción de cuadros y gráficos estadísticos.	<ul style="list-style-type: none"> • Texto • Imágenes
4. Elaborar los cuadros del multimedia.	Elaborar varios cuadros con datos estadísticos actualizados y de interés nacional, para usarlos como ejemplos.	<ul style="list-style-type: none"> • Texto • Imágenes
5. Definir y elaborar los tipos de gráficos que se presentarán en el multimedia.	Elaborar varios gráficos de los datos de los cuadros, para mostrar su utilidad en el análisis de los datos	<ul style="list-style-type: none"> • Texto Imágenes

OBJETIVOS	CONTENIDOS	MEDIOS
6. Utilizar los datos de las fuentes productoras en la elaboración de los cuadros y los gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) • Banco Central de Costa Rica (BCCR) • Centro Centroamericano de Población (CCP) 	Internet
7. Definir la incorporación de un programa informático que permita la construcción de los cuadros y los gráficos estadísticos.	Buscar los programas gratuitos que se ofrecen en Internet y evaluar su utilidad y pertinencia para los objetivos de este multimedia.	Internet
8. Definir las ayudas del sistema.	Elaborar un módulo que facilite la navegación del usuario en el sistema.	Texto
9. Definir las medidas estadísticas que se incorporarán.	Elaborar un módulo con medidas estadísticas muy simples y muy usadas en los cuadros y gráficos estadísticos.	Texto
10. Definir las lecturas complementarias y obtener la respectiva información.	Elaborar y buscar en Internet las lecturas más apropiadas para cada uno de los temas.	<ul style="list-style-type: none"> • Texto • Imágenes
11. Elaborar un listado de términos o glosario	Seleccionar los conceptos y definirlos.	<ul style="list-style-type: none"> • Texto

Anexo3. Guión técnico del multimedia (algunas pantallas de ejemplo)

Pantalla N°1	
Imagen	Archivo metáfora.xls → P1principal
Texto	Portada del multimedia
Acción	Botón Ingrese al sistema -clic- Botón en gráficos todos avanzan a la pantalla N°2

Pantalla N°2	
Imagen	Archivo metáfora.xls → P2contenido
Texto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Cuadros estadísticos 3. Gráficos estadísticos 4. Medidas estadísticas 5. Glosario 6. Programas 7. Mapa de navegación 8. Créditos 9. Bibliografía 10. Salida
Acción	Botón <u>Introducción</u> -clic- avance a pantalla N°3 Botón <u>Cuadros estadísticos</u> -clic- avance a pantalla N°16 Botón <u>Gráficos estadísticos</u> -clic- avance a pantalla N°33 Botón <u>Medidas estadísticas</u> -clic- avance a pantalla N°73 Botón <u>Glosario</u> -clic- avance a pantalla N°80 Botón <u>Programas</u> -clic- avance a pantalla N°81 Botón <u>Mapa de navegación</u> -clic- avance a pantalla N°82 Botón <u>Créditos</u> -clic- avance a pantalla N°83 Botón <u>Bibliografía</u> -clic- avance a pantalla N°84 Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema

Pantalla N°3	
Texto	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Presentación 1.2 Objetivos 1.3 Estadística 1.4 Presentación de datos
Acción	Botón <u>Introducción</u> se despliega contenidos Botón navega por los contenidos -clic- Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema

Pantalla N°4	
<p>Texto</p> <p><i>1.1 Presentación</i></p>	<p>La presentación de los resultados es una etapa muy importante en el proceso de investigación, porque es el momento cuando el investigador muestra el producto de muchos meses e inclusive años de trabajo.</p> <p>Los <i>cuadros</i> y los <i>gráficos estadísticos</i> se han convertido en los medios clásicos para la presentación de los resultados de las investigaciones en todas las áreas científicas. Son muy simples de construir y fáciles de comprender y permiten, además, un mejor análisis de los datos y una mayor precisión de las conclusiones.</p> <p>El amplio uso de los cuadros y gráficos estadísticos, ha conducido, a que en muchas ocasiones, no se consideren los criterios técnicos en su construcción; se desconocen, se olvidan o se pierde el interés por respetar las normas que regulan su diseño.</p> <p>Si bien es cierto, desde el punto de vista estético, el diseño de los cuadros y los gráficos estadísticos depende mucho del gusto de la persona que los construya; para lograr una adecuada representación de los datos y una interpretación correcta de parte del lector, se deben respetar la normas estadísticas que regulan su construcción.</p> <p>La construcción de los cuadros y los gráficos estadísticos no es arbitraria, y para que cumplan adecuadamente su función de medios para facilitar la presentación de datos, al construirlos se deben respetar las reglas establecidas por la Estadística.</p>
<p>Acción</p>	<p>Botón <u>Presentación</u> que despliega información</p> <p>Botón scroll -clic- que avanza de arriba a bajo de la pantalla</p> <p>Botón -clic- navega por los contenidos del tema</p> <p>Botón -clic- audio</p> <p>Botón -clic- lecturas complementarias</p>
<p>Enlace externo</p>	<p>Vínculo a cuadros estadísticos -clic- para ampliar información.</p> <p>Vínculo a gráficos estadísticos -clic- para ampliar información.</p> <p>Vínculo a ejemplos de cuadros y gráficos.</p> <p>Vínculos a sitios de Internet.</p>

Continúa a la pantalla

Pantalla N°16	
Imagen	Estructura de cuadro cuadro.xls
Texto 2. Cuadros estadísticos	2.1 Componentes y normas de presentación 2.2 Ordenamiento de la columna matriz y del encabezado 2.3 Recomendaciones generales 2.5 Clasificación de los cuadros 2.5 Ejemplos de cuadros 2.6 Ejercicios de práctica
Acción	Botón <u>Cuadros estadísticos</u> -clic- despliega la información Botón <u>Componentes y normas de presentación</u> -clic- avanza a pantalla N°17 Botón <u>Ordenamiento de la columna matriz y del encabezado</u> -clic- avanza a pantalla N° 28 Botón <u>Recomendaciones generales</u> -clic- avanza a pantalla N° 29 Botón <u>Clasificación de los cuadros</u> -clic- avanza a pantalla N° 30 Botón <u>Ejemplos de cuadros</u> -clic- avanza a pantalla N° 31 Botón <u>Ejercicios</u> -clic- avanza a pantalla N° 32 Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema
Enlace externo	Vínculo a ejemplos de cuadros y gráficos. Vínculos a sitios de Internet.

Pantalla N°17												
Imagen	Estructura de cuadro estadístico cuadro.xls resaltando todas sus partes componentes.											
Texto 2.1 Componentes y normas de presentación del cuadro estadístico	Los componentes de un cuadro estadístico son: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">El título</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">Componentes necesarios</td> </tr> <tr> <td>La columna matriz</td> </tr> <tr> <td>Encabezado de columna</td> </tr> <tr> <td>El cuerpo o contenido</td> </tr> <tr> <td>Nota introductoria</td> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">Componentes optativos</td> </tr> <tr> <td>Nota al pie</td> </tr> <tr> <td>La Fuente</td> </tr> </table>	El título	}	Componentes necesarios	La columna matriz	Encabezado de columna	El cuerpo o contenido	Nota introductoria	}	Componentes optativos	Nota al pie	La Fuente
El título	}	Componentes necesarios										
La columna matriz												
Encabezado de columna												
El cuerpo o contenido												
Nota introductoria	}	Componentes optativos										
Nota al pie												
La Fuente												
Acción	Botón <u>Título</u> -clic- avanza a pantalla N°18 Botón <u>Columna matriz</u> -clic- avanza a pantalla N°19 Botón <u>Encabezado de columna</u> -clic- avanza a pantalla N°20 Botón <u>Cuerpo o contenido</u> -clic- avanza a pantalla N°21 Botón <u>Nota introductoria</u> -clic- avanza a pantalla N°22 Botón <u>Nota al pie</u> -clic- avanza a pantalla N°23 Botón <u>Fuente</u> -clic- avanza a pantalla N°24 Botón <u>Pantalla anterior</u> -clic- retrocede a pantalla N°16 Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema											
Enlace externo	Vínculo a ejemplos de cuadros y gráficos. Vínculos a sitios de Internet.											

Continúa a la pantalla

Pantalla N° 33							
Imagen	Estructura de cuadro y gráfico.xls gráfico estadístico						
Texto 3. Gráficos estadísticos	3.1 Componentes y Normas de presentación 3.2 Tipos de series y gráficos 3.3 Recomendaciones generales 3.4 Ejemplos de gráficos 3.5 Ejercicios de práctica						
Acción	Botón <u>Gráficos estadísticos</u> -clic- despliega la información Botón <u>Componentes y Normas de presentación</u> -clic- avanza a pantalla N°34 Botón <u>Tipos de series y gráficos</u> -clic- avanza a pantalla N° 43 Botón <u>Recomendaciones generales</u> -clic- avanza a pantalla N°44 Botón <u>Ejemplos de gráficos</u> -clic- avanza a pantalla N° 71 Botón <u>Ejercicios de práctica</u> -clic- avanza a pantalla N° 72 Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema						
Enlace externo	Vínculo a ejemplos de cuadros y gráficos. Vínculos a sitios de Internet.						
Pantalla N°.34							
Imagen	Estructura de gráfico gráfico.xls resaltando todas sus partes componentes.						
Texto 3.1 Componentes y normas de presentación	Un gráfico estadístico está formado por los siguientes componentes: igual que el cuadro debe poseer título, en la parte superior; número, cuando se tiene más de un gráfico; Nota introductoria o preliminar, si es necesario; el diagrama o figura que representa los datos; Nota al pie o al calce y la fuente, si son necesarias. Además de escalas, leyendas y la respectiva simbología. El gráfico estadístico tiene los siguientes componentes: <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="vertical-align: top;">El título Diagrama Leyendas Escalas Simbología</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="vertical-align: middle;">Componentes necesarios</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Nota introductoria Nota al pie La Fuente</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="vertical-align: middle;">Componentes Optativos</td> </tr> </table>	El título Diagrama Leyendas Escalas Simbología	}	Componentes necesarios	Nota introductoria Nota al pie La Fuente	}	Componentes Optativos
El título Diagrama Leyendas Escalas Simbología	}	Componentes necesarios					
Nota introductoria Nota al pie La Fuente	}	Componentes Optativos					
Acción	Botón <u>Componentes y Normas de presentación</u> -clic- despliega la información Botón <u>Titulo</u> -clic- avanza a pantalla N°.35 Botón <u>Diagrama</u> -clic- avanza a pantalla N°.36 Botón <u>Leyendas</u> -clic- avanza a pantalla N°.37 Botón <u>Escalas</u> -clic- avanza a pantalla N°.38 Botón <u>Simbología</u> -clic- avanza a pantalla N°.39 Botón <u>Nota introductoria</u> -clic- avanza a pantalla N°.40						

	Botón <u>Nota al pie</u> -clic- avanza a pantalla N°.41 Botón <u>Fuente</u> -clic- avanza a pantalla N°.42 Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema
Enlace externo	Vínculo a ejemplos de cuadros y gráficos. Vínculos a sitios de Internet.

Continúa a la pantalla

Pantalla N°73	
Texto 4. Medidas estadísticas	<p>Los cuadros estadísticos se presentan en los informes con el propósito de que sirvan de apoyo en el análisis de los datos y ayuden a los lectores a interpretar mejor los resultados de las investigaciones que se le ofrecen.</p> <p>Las características en estudio se pueden analizar mejor, si a los cuadros, además de las frecuencias absolutas --que permiten apreciar volúmenes o cantidades-- se les incluye frecuencias relativas, como porcentajes, tasas e índices, y promedios, para facilitar las comparaciones y el análisis de la información.</p> <p>A continuación se explican un grupo de medidas estadísticas simples, para mejorar el análisis y la interpretación de los datos:</p> <p>Razones Proporciones Porcentajes Tasas Índices Media aritmética o promedios</p>
Acción	Botón Medidas estadísticas -clic- despliega la información Botón <u>Razones</u> -clic- avanza a pantalla N°.74 Botón <u>Proporciones</u> -clic- avanza a pantalla N°.75 Botón <u>Porcentajes</u> -clic- avanza a pantalla N°. 76 Botón <u>Tasas</u> -clic- avanza a pantalla N°. 77 Botón <u>Índices</u> -clic- avanza a pantalla N°. 78 Botón <u>Media aritmética</u> -clic- avanza pantalla N° 79 Botón <u>scroll</u> -clic- que avanza de arriba a bajo de la pantalla Botón <u>Contenido</u> -clic- retrocede a pantalla N°.2 Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema
Enlace externo	Vínculo a Glosario sección 6, en pantalla 80.

Continúa a la pantalla

Pantalla N°80	
Texto 5. Glosario	Glosario
Acción	Botón -clic- despliega la información Botón <u>scroll</u> -clic- que avanza de arriba a bajo de la pantalla Botón -clic- para lecturas complementarias. Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema
Pantalla N°81	
Texto 6. Programas	Programas
Acción	Botón <u>Programas</u> -clic- despliega la información Botón <u>scroll</u> -clic- que avanza de arriba a bajo de la pantalla Botón a sitios de Internet Botón que instala programas Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema
Pantalla N°82	
Texto 7. Mapa de navegación	Mapa de navegación.xls
Acción	Botón Mapa de navegación -clic- despliega la información Botón <u>scroll</u> -clic- que avanza de arriba a bajo de la pantalla Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema
Enlace externo	Vínculo en cada caja del mapa para desplegar la información requerida del sitio.
Pantalla N°83	
Texto 8. Créditos	Créditos
Acción	Botón -clic- despliega la información Botón <u>scroll</u> -clic- que avanza de arriba a bajo de la pantalla Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema
Pantalla N°84	
Texto 9. Bibliografía	Bibliografía
Acción	Botón -clic- despliega la información Botón <u>scroll</u> -clic- que avanza de arriba a bajo de la pantalla Botón <u>Salida</u> -clic- sale del sistema