

DISEÑO DE UN MODULO DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL EN LÍNEA

José Luis García Cué, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, jlqcue@colpos.mx
José Antonio Santizo Rincón, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, jasrg@colpos.mx

Resumen

El presente trabajo muestra la manera en que se diseña un módulo de Estadística Inferencial en línea de acuerdo a los Estilos de Aprendizaje de los alumnos. Se comienza con una breve descripción de los proyectos de investigación donde se han incorporado las TIC en distintos cursos de Estadística en el Colegio de Postgraduados, México. También, se explican los conceptos sobre Estilos de Aprendizaje. Asimismo, se explica el Modelo de Educación empleado en la construcción del Módulo y la estructura de la Red Electrónica de Educación Participativa empleada. Al final se muestran los resultados a través del "Modulo de Inferencia Estadística", la discusión y conclusiones.

Palabras Clave: TIC, Educación, Estadística, Estilos de Aprendizaje, Estadística Inferencial.

DESIGN OF A ONLINE MODULE OF INFERENTIAL STATISTICS

Abstract

This paper shows a design of a online module of Inferential Statistics based on learning styles of students. It includes a brief description of research projects that have incorporated ICT, in courses of Statistics in Colegio de Postgraduados, Mexico. Also, shows some concepts on Learning Styles and explains the educational model used in it's the conceptual development and the structural Education Network. The results are displayed using the "Statistical Inference Module". Finally, includes a discussion and conclusions.

Key Words: ICT, Education, Statistic, Learning Styles, Inferential Statistics

1. Introducción

La propuesta de una estrategia educativa para aprovechar nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas comienza en 1993 en los cursos de Introducción a la Estadística e Introducción a los Diseños Experimentales. En estos cursos se incluyen, a las seis horas de teoría semanales, tres más para capacitar a los discentes en el uso de tecnología y de software estadístico.

En 1994 se formaliza la red de computadoras del CP que interconecta los edificios, las oficinas de académicos y los laboratorios de cómputo. Al final de ese año en el CP se establece la conexión de la red al Internet.

En 1995 se da capacitación a alumnos y a profesores en el uso de diferentes herramientas de Internet como navegadores, robots de búsqueda, FTP, búsqueda Gopher, Verónica y Archie.

En 1996 se propone un Modelo de Educación a Distancia para optimizar el aprendizaje mediante el uso TIC en especial computadoras, Internet y lenguajes de programación como Visual Basic y HTML.

En 1997 se constituye el “Modelo de educación con ayuda de las TIC” en donde se elaboran textos didácticos, páginas WEB en HTML, programas tutoriales en Visual Basic. Además, se instalan dos servidores: una para páginas WEB y otro para transferir archivos vía FTP. También se utiliza el servidor de correo electrónico (E-mail) del CP para la comunicación entre profesores y alumnos, todo esto como apoyo a los cursos presenciales y a las labores académicas de consultoría y asesoría. A finales de ese año, se hizo una investigación para conocer el nivel educativo de los contenidos, la calidad del diseño y la facilidad de navegación. Los resultados de la investigación permitieron distinguir errores en el software elaborado y que permitieron proponer algunos cambios para mejorar la interacción entre el usuario y las páginas WEB. Por tal motivo se investigaron distintos lenguajes de Internet y se propuso el uso de Javascript y Java.

En 1998 se capacitó a docentes y discentes en manejo y uso del lenguaje de programación HTML con el objetivo de elaborar páginas web que contengan información de distintos temas de estadística para enriquecer contenidos de los cursos y para ser aprovechadas en períodos académicos posteriores.

A principios de 1999 se crea el grupo de *Educación Participativa* para cursos de Estadística vía Internet con el objetivo de transmitir conocimientos y formar grupos de discusión enfocados a enriquecer los contenidos de cada uno de los cursos.

En el año 2000 se prueban nuevas herramientas de Internet como IRC, Microsoft NetMeeting, Correo electrónico con video y uso de la Webcam.

En el 2001 se buscan nuevas estrategias pedagógicas que sirvan para enriquecer el grupo de Educación Participativa y el modelo de educación con ayuda de las TIC. Se hace un enfoque hacia las teorías de los Estilos de Aprendizaje y la Inteligencia Emocional.

En el año 2002 se profundiza sobre conceptos de Aprendizaje y Estilos de Aprendizaje. Se hace una propuesta para incluir dichos conceptos en los cursos de Estadística.

En el 2003 se formaliza el proyecto de Investigación intitulado *Materiales Educativos para el Apoyo de la Enseñanza en cursos de Probabilidad y Estadística con la integración de TIC* donde participan académicos de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM y del Colegio de Postgraduados. El objetivo del proyecto está dirigido a construir materiales educativos que coadyuven a mejorar la calidad en la enseñanza presencial de cursos de Licenciatura y Postgrado con ayuda de tecnologías de la información y comunicación.

De los años 2004 a 2007 se elaboró un proyecto de investigación llamado I+D KM-Educa que tenía como propósito establecer y crear un sistema global de Gestión del Conocimiento para instituciones educativas Iberoamericanas, que incorporara los conocimientos del profesorado e investigadores a través de la utilización de la Intranet. En el proyecto KM-Educa se utilizó una plataforma spin-off “Inventa Soluciones” de la Universidad Politécnica de Madrid, participaron instituciones como la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España; Colegio de Postgraduados, México; Universidad de Concepción, Chile; Universidad de Extremadura, España; Universidad de Campiñas, Brasil, entre otras; fue financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia de España.

En el KM-Educa se construyeron módulos de probabilidad y estadística basados en el modelo – planteado en el año 1997 y modificado en el 2006 - que fueran disponibles desde la plataforma. Además se incluyeron otros materiales elaborados por profesores y alumnos de las diferentes instituciones participantes en dicho proyecto.

Un resultado de este software elaborado y apoyado en el modelo propuesto, se muestra en el presente trabajo con el Módulo de Inferencia Estadística basado en los Estilos de Aprendizaje, que utiliza las TIC de acuerdo a los recursos tecnológicos disponibles en el Colegio de Postgraduados y que esta probándose desde el segundo semestre del 2006.

2. Estilos de Aprendizaje

En esta sección se hace un breve recorrido desde la identificación del concepto de Estilo hasta llegar a la definición sobre los Estilos de Aprendizaje.

El Diccionario de la Real Academia Española de la lengua (www.rae.com) explica que el término Estilo es utilizado en varias disciplinas de manera diferente, esto es, se puede hablar como estilo a algunos modos de comportamiento, a las costumbres, a las características arquitectónicas, a la manera de escribir, a la forma de interpretar la música, a la moda, entre otros.

Fizell (1984:304) comenta que el término Estilo es utilizado desde hace más de 2500 años”; y explica que “los antiguos hindúes propusieron que la gente necesita de cuatro diferentes maneras básicas para practicar la religión – los cuatro yogas o caminos – descritas en la Bhagavad Gita”. Silver y otros (2000) expresaron que “desde la antigua Grecia hasta el Renacimiento, el concepto prevaleciente de estilo estaba relacionada con la personalidad humana. Al final del siglo XVIII, el artista y poeta inglés William Blake, escribió sobre los cuatro Zoas o energía vital que animan la existencia humana. (www.El Educador Marista).

Otros autores consideran que el término Estilo se comenzó a utilizar por los investigadores a partir del siglo XX en concreto por aquellos que trabajaron en distinguir las diferencias entre las personas en áreas de la psicología y de la educación. (Guild y Garger, 1998:61).

Un concepto de estilo enfocado al lenguaje pedagógico fue el expresado por Alonso y Otros 1994. Los autores explican que “los estilos son algo así como conclusiones a las que llegamos acerca de la forma que actúan las personas y resultan útiles para clasificar y analizar los comportamientos”.

Lozano (2000:17) después de analizar diversas teorías y de integrar múltiples conceptos anteriores definió Estilo como “un conjunto de preferencias, tendencias y disposiciones que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a través de un patrón conductual y de distintas fortalezas que lo hacen distinguirse de los demás”.

De acuerdo con Alonso y otros (1994), Guild y Garger (1998), Riding y Rayner (1999a) y Lozano (2000) y reuniendo diferentes conceptos, Estilo fue definido por García Cué (2006) como “un conjunto de aptitudes, preferencias, tendencias y actitudes que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a través de un patrón conductual y de distintas destrezas que lo hacen distinguirse de las demás personas bajo una sola etiqueta en la manera en que se conduce, viste, habla, piensa, aprende, conoce y enseña”.

Autores como Hunt(1978), Dunn y Dunn (1978), Keefe (1979), Kolb (1976, Honey-Mumford (1988), Alonso y otros (1994), Reid (1995), Woolfolk (1996), Guild y Garger (1998), Riding y Rayner (1998 en Ouellete, 2000), Ramos (1999, en Ramos, 2001), Furnham-Heaven (1999), Ebeling (2002, en Ebeling, 2000), Lozano (2000), Cazau (2004), entre otros, han dado sus propios conceptos sobre Estilos de Aprendizaje. Algunos de ellos, han presentado instrumentos de diagnóstico probados en distintas investigaciones en los campos educativos, empresariales, psicológicos y pedagógicos.

Alonso y otros investigadores en 1994 integraron diferentes conceptos, en especial los de Keefe (1988), y definen Estilos de Aprendizaje como “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (Alonso y otros, 1994).

Los rasgos, a los que se refieren Alonso y otros, pueden diagnosticarse con una serie de instrumentos ideados para distintos colectivos de discentes, instrumentos que cuentan con la validez y fiabilidad probada a lo largo de los años y expuesta en un gran número de libros y en publicaciones de artículos científicos.

Algunos de los instrumentos más destacados fueron los probados por Dunn-Dunn, Kolb y Honey-Mumford en diferentes estudios y que dieron origen a sus propios conceptos (Urbina, 2003).

David Kolb en 1976 comenzó con la reflexión de la repercusión de los Estilos de Aprendizaje en la vida adulta de las personas y explicó que cada sujeto enfoca el aprendizaje de una forma peculiar fruto de: la herencia, experiencias anteriores y exigencias actuales del ambiente en el que se mueve. (Cazau, 2004)

Kolb identificó cinco distintas fuerzas que condicionan los Estilos de Aprendizaje: la de tipo psicológico, la especialidad de formación elegida, la carrera profesional, el

trabajo actual y las capacidades de adaptación. También averiguó que un aprendizaje eficaz necesita de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa; además, explicó la manera en que el individuo recorre las cuatro etapas y prefiere alguna de ellas. Asimismo, Kolb definió cuatro Estilos de Aprendizaje y los denominó: convergente, divergente, asimilador y acomodador. (Alonso, 1992a)

Honey y Mumford en 1988 partieron de las bases de Kolb para crear un cuestionario de Estilos de Aprendizaje enfocado al mundo empresarial. Al cuestionario le llamaron LSQ (Learning Styles Questionnaire) y con él, pretendían averiguar por qué en una situación en que dos personas comparten texto y contexto una aprende y la otra no. Honey y Mumford llegaron a la conclusión de que existen cuatro Estilos de Aprendizaje, que a su vez responden a las cuatro fases de un proceso cíclico de aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático (Alonso y otros, 1994).

Las aportaciones y experiencias de Honey y Mumford fueron recogidas en España por Catalina Alonso en 1992, quien adaptó el cuestionario LSQ de Estilos de Aprendizaje al ámbito académico y al idioma Español, llamó al cuestionario adaptado CHAEA (Cuestionario Honey-Alonso sobre Estilos de Aprendizaje). Después de la adaptación del cuestionario Catalina Alonso diseñó y desarrolló una investigación con 1371 alumnos de diferentes facultades de las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid (Alonso, 1992a).

Alonso (1992a) basándose en los resultados obtenidos en su investigación elaboró una lista con características que determinan el campo de destrezas de cada Estilo:

- Activo: Animador, Improvisador, Descubridor, Arriesgado, Espontáneo
- Reflexivo: Ponderado, Conciencioso, Receptivo, Analítico, Exhaustivo
- Teórico: Metódico, Lógico, Objetivo, Crítico, Estructurado
- Pragmático: Experimentador, Práctico, Directo, Eficaz, Realista

Los resultados obtenidos por Catalina Alonso fueron muy importantes ya que dejaron precedentes en la investigación pedagógica y han servido como base a otras investigaciones en España y en diferentes países de Latinoamérica como en Argentina, Chile, México, Perú, Costa Rica, entre otros (www.estilosdeaprendizaje.es).

Las conclusiones de las investigaciones con la aplicación del CHAEA coinciden en que es necesario distinguir y conocer los diferentes Estilos de Aprendizaje tanto de profesores como de alumnos para coadyuvar en los avances del proceso enseñanza-aprendizaje en la búsqueda de una reestructuración de planes de estudios que se adapten más a las necesidades de los discentes y que se encaminen a la búsqueda de la mejora de la calidad en la educación.

3. Propuesta del modelo

En esta parte se explican cada uno de los elementos del modelo. Dicho modelo se readaptó del propuesto por García Cué (1997) y que en la actualidad se está probando en el Colegio de Postgraduados y en otras instituciones de educación superior.

3.1 Diseño instruccional

Méndez (1994) considera que el diseño instruccional orienta la planeación de diversos momentos de acciones educativas concretas, tanto en la elaboración de materiales, como en la planeación de cursos.

Se ha hecho la revisión de diferentes Modelos Instruccionales propuestos en Carmona y Mora (2007) como los de ADDIE, Dick – Carey; Gerlach y Ely, Kemp, Teoría de Componentes mostrados de Merrill, Diseño de Ambientes de Aprendizajes Constructivistas de Jonasse, el Prototipo rápido de Wilson-Jonassen-Cole y el SOL de Mayer; y los expuestos por Méndez (1994).

El diseño instruccional, que se presenta a continuación, se basa en el Modelo de Méndez (1994) que fue modificado por García Cue (1997) y sirvió para la construcción del módulo

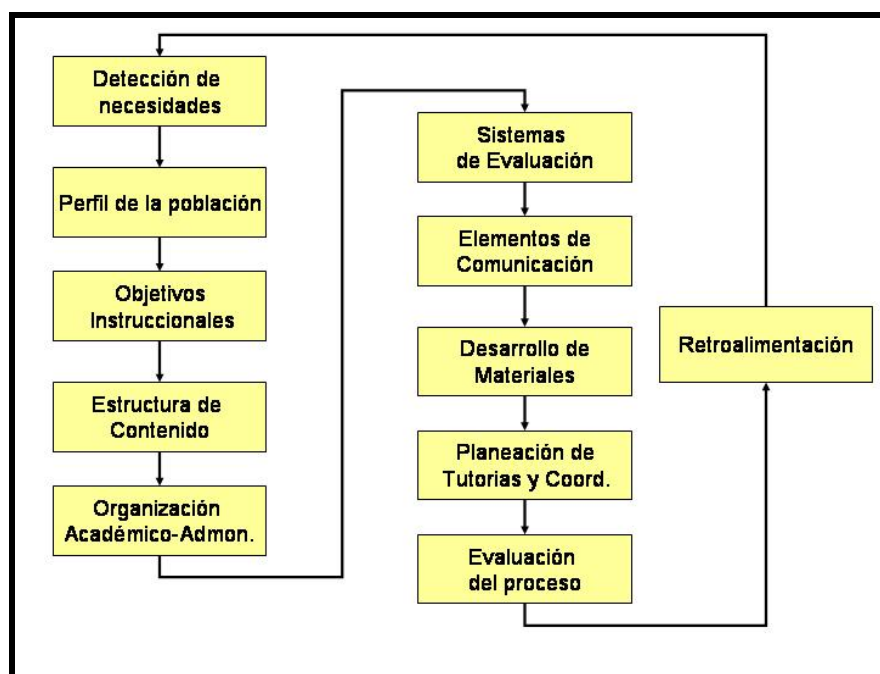


Figura 1 Modelo Instruccionales Propuesto

Fases del Modelo Instruccionales:

1 Fase Detección de necesidades: En esta parte se analizaron dos polos el primero dónde está el Colegio de Postgraduados (CP) y el segundo dónde se debería estar.

2 Fase Perfil de la población: En esta parte se identificaron las características de las personas a la que va dirigida el programa educativo, en este caso los alumnos de postgrado del CP

3 Fase Objetivos instruccionales de aprendizaje: se refiere a las metas institucionales que tiene el proyecto. Estas metas fueron plateadas tanto de forma general como de manera particular.

4 Fase Estructuración de contenido: en esta fase se consideraron diferentes elementos generales de conocimiento:

- *Conocimiento declarativo:* cuando la referencia es a conceptos, principios o teorías.
- *Conocimiento de procedimientos:* cuando las aplicaciones son expresadas en etapas o pasos a desarrollar.
- *Conocimiento actitudinal:* donde se incluyen los valores.
- *Contenido indicado:* cuando se manejan estructuras de contenido de acuerdo a sus apartados, por temas y subtemas
- *Contenido desarrollado:* aquel que va ser elaborado.

En el desarrollo de los contenidos se tomaron en cuenta los Estilos de Aprendizaje, esto es, se estructuraron actividades, ejemplos y ejercicios de acuerdo a las características de cada uno de los Estilos de Aprendizaje basados en las teorías de Honey-Mumford, Alonso-Gallego que son Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático.

Además, se consideró la experiencia mostrada por Felder (1974) y por otros diseñadores de contenidos donde se sugiere construir una estructura que incluyan actividades, ejercicios, ejemplos que fortalezcan todos los Estilos de Aprendizaje.

5 Fase Organización académico administrativa: el proyecto se coordinó con todas las instancias que intervienen: recursos humanos (directivos, profesores, coordinadores, administradores), recursos técnicos, presupuestos, recursos físicos entre otros.

6 Fase Sistemas de Evaluación: se consideró la construcción de diferentes instrumentos para estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos de manera cualitativa y cuantitativa. También, se comprobó el funcionamiento del programa. Asimismo, distintos expertos evaluaron los materiales educativos que se están utilizando.

7 Fase Elementos de comunicación: se propuso que se integraran los recursos tecnológicos y computacionales para la comunicación entre profesores, alumnos, tutores, entre otros. Las comunicaciones consideradas fueron Correos electrónicos, Chat, Foros de Discusión, Blogs, Skype, etc.

8 Fase Desarrollo de materiales: en esta fase se tomaron dos opciones: crear los materiales o utilizar los que estén disponibles en libros, apuntes en Internet. En el caso de recurrir a materiales disponibles se buscaron los permisos correspondientes. Para el desarrollo de materiales originales, se tomaron en cuenta los aspectos mínimos pedagógicos: objetivo general del tema, objetivos específicos, presentación, temario, contenido correspondiente, ejemplos, actividades de aprendizaje y autoevaluación.

9 Fase: Planeación de tutoría y de coordinadores: Se trabajó con los responsables de los cursos, se nombró un tutor para atender a los alumnos y se definieron las actividades de los coordinadores (sistemas, pedagogía, tutorías).

10 Fase Evaluación del proceso: se construyeron instrumentos o elementos de evaluación con el fin de detectar errores en el diseño, estructura, materiales, tutorías o en administración.

11 Fase Retroalimentación: Después de evaluar se procedió a la revisión del proceso y a la búsqueda de mejoras en cada paso del diseño Instruccional, esto es, empezamos de nuevo pero con la intención de mejorar.

3.2 Elaboración del software

Los pasos que se siguieron para la construcción del software fueron:

1. *Elaboración de los materiales educativos:* con una estructura didáctica que incluyan: Objetivo General, Objetivos Específicos, temas a tratar, sub-temas, propósitos, experiencias de aprendizaje, contenidos documentales, ejemplos, ejercicios y referencias documentales (bibliografía y webgrafía). En esta parte se ha considerado la elaboración de ejercicios y los ejemplos tomando en cuenta, en la manera de lo posible, los cuatro estilos de Aprendizaje Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmática.
2. *Captura y escritura de materiales,* ejercicios y ejemplos en el procesador de textos Word. También se ha contemplado la elaboración de materiales en PowerPoint, documentos en formato pdf, entre otros.
3. *Elaboración de Actividades a desarrollar de acuerdo a los Estilos de Aprendizaje:* Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático. También, se han planteado actividades para mejorar deficiencias en el uso de TIC.
4. *Integración de documentos:* con información que cubra todo el tema del módulo. En esta parte se contemplan todos los ficheros como imágenes, sonidos, videos, animaciones, documentos, presentaciones de Power Point, enlaces a otras páginas web, ente otras mas.
5. *Elaboración de pruebas diagnósticas:* con preguntas de opción múltiple que sirvan como autoevaluación de cada uno de los módulos.
6. *Diseño:* selección de colores, tipo de letra, fondos, gráficos, iconos, entre otras consideraciones más.
7. *Generación de páginas Web:* en esta parte se contempla la construcción de páginas electrónicas en diferentes lenguajes de programación.
8. *Construcción de programas interactivos:* que es software programado por los autores para introducir datos y se utilicen en la solución de problemas del módulo. El software es gratuito y puede accederse vía Internet desde una página Web.

9. *Pruebas piloto*: se va a comprobar el funcionamiento de cada una de las partes del módulo
10. *Instalación del módulo*: almacenamiento de cada uno de los programas, imágenes y documentos, en el servidor.
11. *Publicación para su uso*: En la dirección: <http://colposfesz.galeon.com>
12. *Uso de Herramientas de Comunicación cuando se imparte el módulo*: Se han contemplado el uso de comunicación sincrónica y asincrónica entre profesores y alumnos por medio del correo electrónico, chat, grupos de discusión, Skype y blogs.
13. *Uso de una plataforma de Gestión del Conocimiento*: para compartir experiencias entre profesores, alumnos y diversas personas interesadas en temas relacionados con el módulo. En esta parte se utiliza la plataforma Spin-off de Inventa Soluciones de la Universidad Politécnica, en Madrid.

Antes del uso del módulo se deben aplicar dos cuestionarios para:

1. *Identificación de los Estilos de Aprendizaje*: mediante el uso del cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), disponible en línea en la dirección <http://www.estilosdeaprendizaje.es>. La fiabilidad y la validez del cuestionario fue probada por los autores.
2. *Identificación del uso de TIC*: para conocer que hardware y que nivel de manejo de software tienen los alumnos. Este cuestionario fue probado y validado por García Cué (2006) con una fiabilidad Alfa de Cronbach 0,87

3.3 Estructura de la página Web del módulo

Para la construcción del módulo se propuso utilizar los lenguajes HTML, Visual Basic con controles Active-X, JavaScript, Java y Macromedia Flash. La figura 2 muestra la estructura de las páginas WEB:

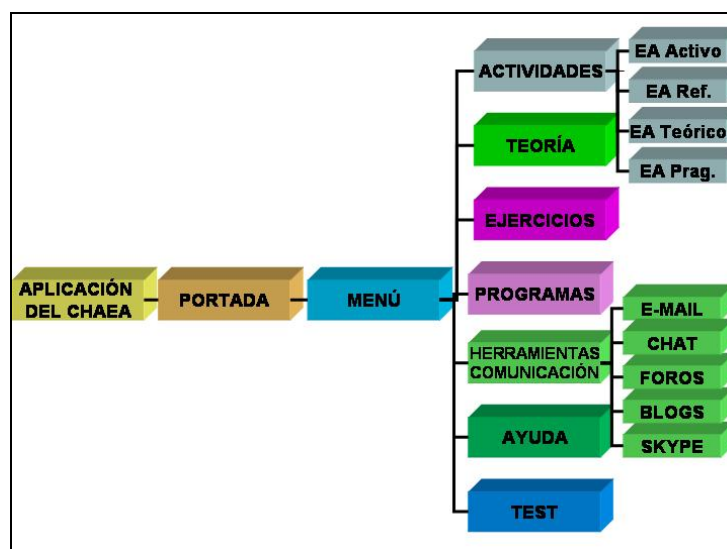


Figura 2 Estructura de las páginas WEB

Fuente: Tomado y Modificado de García Cué, JL 1997. Un modelo de Educación a distancia vía Internet

Donde:

- **Aplicación del CHAEA:** consiste en distinguir las preferencias en cuanto a Estilos de Aprendizaje de los alumnos por medio del Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje. Disponible en www.estilosdeaprendizaje.es
- **Portada:** muestra el tema que se va a tratar y los autores, de preferencia elaborada con HTML o con Macromedia Flash.
- **Menú:** elaborado con Flash, HTML, Java, Visual Basic ó JavaScript.
 - **Actividades:** instrucciones y tareas que debe desarrollar el discente de acuerdo a sus preferencias en cuanto a sus Estilos de Aprendizaje (Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático).
 - **Teoría:** contenidos y ejemplos que tiene cada uno de los temas.
 - **Ejercicios:** de acuerdo a los contenidos que cubran de la manera posible a los cuatro Estilos de Aprendizaje. (Activo, Reflexivo, Teórico, Pragmático).
 - **Programas:** herramientas que se dan al estudiante para solucionar los ejercicios y ejemplos sin necesidad de recurrir a un paquete estadístico.
 - **Herramientas de comunicación:** intercambio de información y experiencias entre docentes, discentes y participantes en el módulo. Estas herramientas, trabajan de manera sincrónica y asincrónica por medio de correos electrónicos, chat, foros de discusión, blogs y skype.
 - **Ayuda:** instrucciones de que hace cada una de las partes del módulo
 - **Test:** preguntas de opción múltiple para conocer el nivel de conocimientos antes y después de estudiar el módulo.

3.4 Programas de páginas electrónicas Web con HTML y Java Script

El formato contiene: una página Web con tres marcos: uno arriba con el título, otro abajo a la izquierda con el menú y el restante abajo a la derecha para mostrar los resultados según la selección (Figura 3)



Figura 3 Partes de una página WEB

Fuente: Tomado y Modificado de García Cué, JL 1997. Un modelo de Educación a distancia vía Internet.

3.5 Red electrónica de Educación Participativa en cursos de Estadística

A continuación se describe la red electrónica de Educación participativa para cursos de Probabilidad y Estadística. La idea principal es aprovechar los recursos de

Internet, el material digitalizado y sus diferentes herramientas. La red esta construida por:

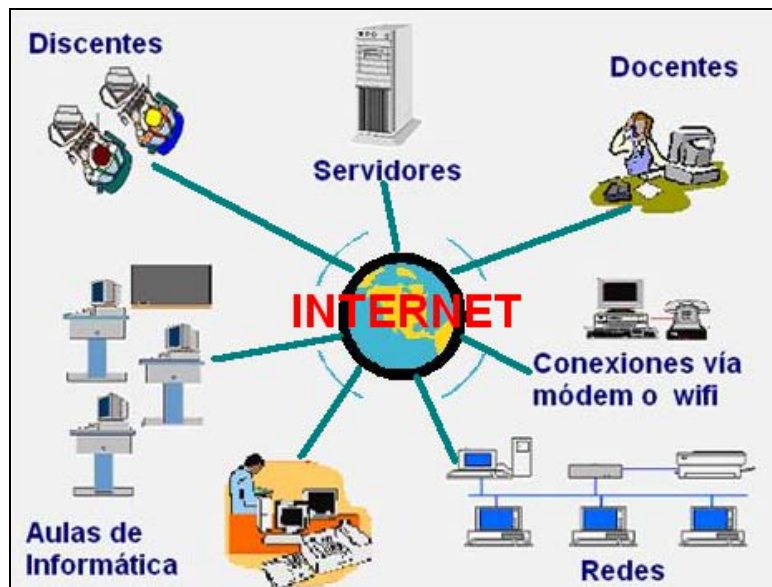


Figura 4 Red electrónica de Educación Participativa

- **Redes:** consisten en computadoras conectadas a un Servidor Local en las cuales alumnos y profesores de los cursos pueden trabajar, comunicarse y elaborar sus páginas WEB. Estas redes tienen conectados diferentes periféricos compartidos como impresoras, digitalizadores, acceso a Internet para toda la RED y otros servicios.
- **Servidores:** contienen páginas WEB, material digitalizado, documentos necesarios para los cursos y software para compartir archivos. También estos servidores son empleados para comunicación vía correo electrónico, CHAT, foros de noticias y foros de discusión.
- **Aulas de informática o laboratorios de cómputo:** permiten tanto a profesores como alumnos compartir clases presenciales o semi-presenciales, además de acceder al servidor, a la red o a Internet en cualquier otro momento.
- **Docentes:** con computadoras disponibles para su trabajo académico conectadas vía Internet. Por este medio consultan y contestan correos electrónicos, organizan charlas vía Chat, dirigen foros de discusión, se comunican con discentes vía Chat y construyen la bitácora del curso a través de las Blogs. Además pueden mantener y supervisar el material digital que tiene el servidor.
- **Discentes:** trabajan con ordenadores tanto en las aulas de informática como desde su casa conectados vía módem. Los discentes mantienen comunicación con profesores y con otros alumnos de manera sincrónica y asincrónica a través de correo electrónico, Chat, foros de Discusión, Skype y en Blogs. Además, pueden acceder a contenidos digitales, avisos y apuntes elaborados por los académicos que se encuentran a su disposición en el servidor Web.

3.6 Interacciones establecidas en el modelo

a) Interacción alumno-contenido:

El alumno inscrito en el curso tiene que cumplir su programa de estudios en un tiempo establecido. El alumno puede obtener información *del servidor comunitario de programas* a través de cualquier navegador de Internet.

b) Interacción alumno-profesor

En forma asincrónica: En esta parte el alumno comunica sus dudas a través del correo electrónico y el profesor le contesta por este mismo medio y escribe las respuestas a las dudas más comunes dentro de una página Web. También utilizan foros de discusión para compartir inquietudes sobre temas y utilizan blogs para compartir una Bitácora del curso.

En forma sincrónica: El profesor propone un horario de conversación vía Chat o publica en la Web de acceso al módulo los horarios de comunicación a través del Skype.

c) Interacción alumno-alumno:

Esta interacción se hace en forma asincrónica mediante el uso el correo electrónico (E-mail), Foros de Discusión y sincrónica al través del Chat y el Skype.

d) Interacción entre los sitios enlazados:

La interacción entre los sitios enlazados se hace bajo el modelo de red cliente-servidor vía Internet para los servicios de correo electrónico (E-mail), FTP, páginas Web y Chat.

4. Resultados

Páginas Web

Se construyeron 1544 archivos en diferentes formatos doc, pdf, html, jpg, gif y mp3, también, se hicieron programas en HTML, Java, Java Script y en Macromedia Flash para el módulo. Este módulo está integrado a otros y se pueden acceder mediante un sencillo menú en la dirección <http://colposfesz.galeon.com> en Inferencia. Las ventanas principales de las páginas web se muestran en las siguientes figuras.



Figura 5 Portada (izquierda) y menú principal del módulo (derecha)

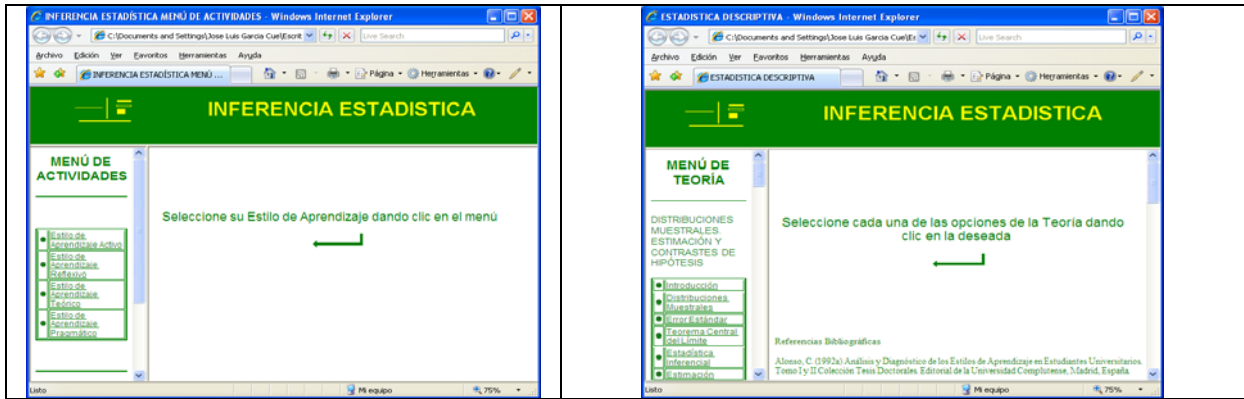


Figura 6 Menú de Actividades (izquierda) y Menú de Teoría (derecha)

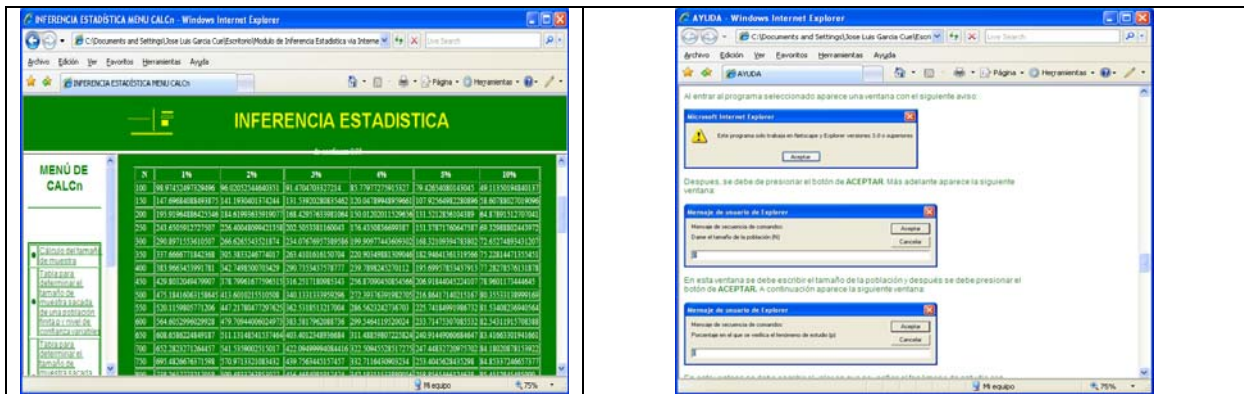


Figura 7 Programa para el cálculo del tamaño de muestra (izquierda) y Ayuda (derecha)

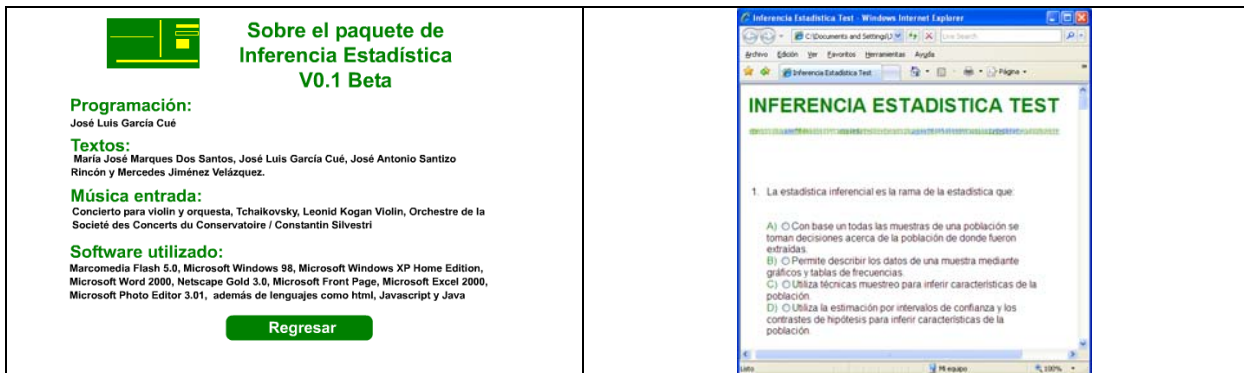


Figura 8 Sobre el paquete de Inferencia Estadística (izquierda) y Test (derecha)

El Módulo está disponible en la dirección: <http://colposfesz.galeon.com> en el apartado de Inferencia Estadística. Los requerimientos mínimos para utilizarlo son:

- Navegador de Internet (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape, etc.) que permitan los lenguajes Java y Javascript.
- Flash Player 5.0 o superior.
- Altavoces para escuchar los sonidos en algunos temas y en la presentación.

5. Discusión y conclusiones

El modelo propuesto integra el diseño instruccional y los pasos para la creación de software para cursos de Estadística mediante el uso de TIC.

De acuerdo con las propuestas de Alonso y Gallego (2000) para diseñar programas educativos online y a las ventajas que brinda la teoría del uso de TIC de acuerdo a edidacta(2002) y a García Cué (1997) podemos establecer:

- El contexto con el que se va a trabajar son alumnos de postgrado en Áreas Agronómicas del Colegio de Postgraduados.
- La toma de decisiones para que el curso favorezca tanto a los profesores como a los alumnos en el mejoramiento de las clases presenciales con contenidos digitales en línea, grupos de consultas, charlas y grupos de discusión.
- Una mayor flexibilidad en el curso para que los estudiantes puedan repasar y retroalimentar los conocimientos de cada uno de los temas de Probabilidad y Estadística a su propio ritmo y en cualquier momento.
- Este tipo de modalidad permite un aprendizaje colaborativo ya que admite que grupos de trabajo intercambien investigaciones y aprendan a trabajar productivamente.

Hasta la terminación de esta fase del proyecto de investigación se hace evidente que es necesario conocer los Estilos de Aprendizaje tanto de discentes como de docentes para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de la estadística.

El uso de TIC de manera adecuada trae dentro de sus principales ventajas una aproximación entre el docente y estudiante nunca antes vista, hace que la educación sea innovadora y más atractiva, además puede aumentar la eficiencia al incorporar nuevos conocimientos que demanda la solución de los problemas cada vez más complejos presentes en la vida profesional del egresado del CP, la cual requiere de la preparación de personal altamente calificado con el mínimo dispendio de recursos físicos y financieros.

6. Referencias Documentales

Alonso, C. (1992a). *Análisis y Diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios*. Tomo I. Madrid: Colección Tesis Doctorales. Editorial de la Universidad Complutense.

Alonso, C. (1992b). *Análisis y Diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios*. Tomo II. Madrid: Colección Tesis Doctorales. Editorial de la Universidad Complutense.

Alonso, C.; Gallego D.; Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero

Alonso, C.; Gallego, D. (2000). *Aprendizaje y Ordenador*. Madrid: Editorial Dikisnon

Carmona, A. ; Mora, M, (2007). (Comp.). *Modelos de diseño instruccional*. [Consultado el 27/01/2009 en <http://disenoinstrucional.wordpress.com/2007/09/12/modelos-del-diseno-instruccional/>]

Cazau, P. (2004). *Guía de Estilos de Aprendizaje*. [Consultado el 15/09/2005 en http://galeon.hispavista.com/pcazau/guia_esti.htm]

Chávez, M.A. (2008). *Desarrollo cognitivo y aprendizaje: métodos innovadores en los sistemas educativos*. Resumen ejecutivo de la ponencia presentada en IX Encuentro Internacional Virtual Educa Zaragoza 2008.
[Consultada el 29/01/2009 en <http://www.virtualeduca.info/ponencias/16/Resumen.pdf>].

Díaz Barriga, Frida (2004). *Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado*. En *Seminario Permanente de Actualización Académica. Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia /UNAM*. [Consultado el 02/10/2008 en http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1197697109500_1928608710_8051/c56art1.pdf].

Dunn, R., Dunn, K. (1978). *Teaching Students through their Individual Learning Styles: A practical approach*. New Jersey: Prentice Hall.

Dunn, R.; Dunn, K. (1984). *La enseñanza y el estilo de aprendizaje*. Madrid: Anaya

Ebeling, V. (2002). *Educating America in the 21st Century*. published by Vicki Ebeling with Little Leaf Press, Lavalette, WV, 2002, ISBN: 1-893385-11-6. [Consultado el 11/11/2008 en <http://www.creationsmagazine.com/articles/C91/Ebeling.html>]

edidacta.com (2002): *Tecnología Educativa*
[Consultado el 29/05/2002 en <http://www.edidacta.com/paginas/tecnologia.html>]

El Educador Marista. *Desarrollo cognitivo*.
[Consultado el 26/01/2009 en http://www.educadormarista.com/Descognitivo/Introduccion_a_los_estilos_de_aprendizaje.htm]

Felder, M., Silverman, L.(1988). *Learning and Teaching Styles*. In *Engineering Education* 78(7), pp.674-681.

Fizzell, R.L.(1984). *The status of learning styles*. *Educational Forum*, 48(3), 303-312. mencionado en: *Learning Styles*. Consultado el 16/02/2006 en <http://www.aged.tamu.edu/classes/611/Modules/Module2/Lesson1/LearningStyle.pdf>

Furnham A.; Heaven, P. (1999). *Personality and social behaviour*. UK: Oxford University Press.

García Cué, J. L. (1997). *Un modelo de educación a distancia vía Internet. Tesis de Maestría en Ciencias en el área de Cómputo Aplicado*. México: Colegio de Postgraduados.

García Cue, J. L.; Fernández, Y.; Santizo J. A.; López, I. (1998). *Modelo de Educación vía Internet. Publicaciones del Instituto de Socioeconomía Estadística e Informática*. México: Colegio de Postgraduados.

García Cué, J.L. (2006). *Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación del Profesorado*. Tesis Doctoral. Dirigida por Catalina Alonso García. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Guild, P.; Garger, S. (1998). *Marching to Different Drummers*. Virginia, USA: ASCD-Association for Supervision and Curriculum Development. 2nd Edition.

Honey, P. (1988). *Improve your people skills*. Buckingham, U.K.: Institute of Personnel Management, 1988.

Holmberg, B. (1986). *Growth and Structure of Distance Education*. Londres: Croom Helm.

Hunt, D. (1978). En Hunt, D.E. (1979). *Student Learning styles: diagnosis and prescribing program*. Virginia: Reston

Keefe, J. (1979, 1987). En Keefe, J.W. (1988). *Profiling and Utilizing Learning Style*. Reston Virginia: National Association of Secondary School Principals.

Kolb, D. (1976). *The Learning Style Inventory: Technical Manual*. Boston, Ma.: McBer.

Lozano, A. (2000). *Estilos de Aprendizaje y Enseñanza. Un panorama de la estilística educativa*. ITESM Universidad Virtual - ILCE. México: Trillas.

Méndez, Jorge. (1994). Diseño instruccional y desarrollo de proyectos de educación a distancia.

[Consultado 09/01/2009 en

http://www.schoolofed.nova.edu/dll/spanish/modulos/disenio/jorge_mendez.pdf]

Ouellete, R. (2000). *Learning Styles in Adult Education*. University of Maryland University College.

[Consultado el 27/01/2009 en <http://polaris.umuc.edu/~rouellet/learnstyle/learnstyle.htm>]

Ramos, B. (2001). *Cuestionario para la valoración del Estilo de Aprendizaje de alumnos/as con necesidades educativas especiales. Psicólogo, Profesor especialista en Educación Especial*. Orientador del Centro Público de Educación Especial "Primitiva López" de Cartagena (Murcia, España): [Consultado el 29/11/2005 en

http://www.pasoapaso.com.ve/GEMAS/gemas_32.htm]

Reid, J. (1995). *Learning Styles: Issues and Answers*. Learning Styles in the ESL/EFL Classroom (pp. 3-34). U.S.A.: Heinle & Heinle Publishers.

Riding, R.; Rayner, S. (1999a). *Cognitive styles and learning strategies: Understanding style differences in learning and behavior*. London: David Fulton Publishers.

Riding, R.; Rayner, S. (1999b). *New Perspectives on Individual Differences - Cognitive Styles*. Stanford, Conn: Ablex.

Silver, H. F.; Strong, R. W.; Perini, M. J. (2000). *So Each May Learn: Integrating Learning Styles and Multiple Intelligences*. Alejandria, VI: Association for Supervisión and Curriculum Development. Mencionado en (Gallego, 2004) y en (Alonso, 2006)

Urbina, S. (2003). *Informática y Teorías del Aprendizaje*. Universitat de les Illes Balears

[Consultado el 12/01/2009 en Dirección: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/gte41.pdf>]

Sobre los autores:



Autor:

José Luis García Cué - jlqcue@colpos.mx
www.estilosdeaprendizaje.es

País:

México

Formación:

Licenciatura en Ingeniería Mecánica Electricista, Maestría en Ciencias en Cómputo Aplicado, Doctorado en Educación, Facultad de Educación, Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales, Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED, Madrid, España.

Actividad actual:

Colegio de Postgraduados de México. *Puesto:* Profesor Investigador Asociado.

Tesis:

García Cué, J.L. (2007). Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación del Profesorado. Tesis Doctoral. Dirigida por Catalina Alonso García. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.



Autor:

José Antonio Santizo Rincón - jasrg@colpos.mx

País:

México

Formación:

Licenciatura en Ingeniería Química, Maestría en Ciencias en Estadística Experimental, Doctorado en Ciencias en Estadística. Instituto de Socioeconomía Estadística e Informática, Especialidad en Estadística, Colegio de Postgraduados.

Actividad actual:

Colegio de Postgraduados de México. *Puesto:* Profesor Investigador Adjunto.

Última Publicación:

García Cué, J.L.; Fernández Ordóñez, Y. (1999) Un Modelo de Educación Vía Internet. México: Serie Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática, Colegio de Postgraduados. Vol. 2 Número 7