

## Aula virtual de Estadística en soporte multimedia

### Statistics virtual classroom in multimedia

**Carmen Viada González,<sup>I</sup> Patricia Lorenzo Luaces,<sup>I</sup> Martha Fors López,<sup>II</sup> Mayteé Robaina García,<sup>II</sup> Yanela Santiesteban González,<sup>I</sup> Yuliannis Santiesteban González,<sup>I</sup> Aliuska Frías Blanco,<sup>I</sup> Mabel Álvarez Cardona,<sup>I</sup> Bárbara Wilkinson Brito,<sup>I</sup> Mayelin Troche Concepción,<sup>I</sup> Liana Martínez Pérez,<sup>I</sup> Aymara Fernández Lorente,<sup>I</sup> Yunier Duran Soto,<sup>I</sup> Julio Pascau Illas<sup>I</sup>**

<sup>I</sup>Centro de Inmunología Molecular, 216 y 15, Atabey, Playa, Cuba. E-mail: [carmen@cim.sld.cu](mailto:carmen@cim.sld.cu)

<sup>II</sup>Centro Nacional Coordinador de Ensayos Clínicos, 200 y 21, Atabey, Playa, Cuba. E-mail: [martaf@cencec.sld.cu](mailto:martaf@cencec.sld.cu)

---

#### RESUMEN

El proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la Estadística experimenta una mejoría con las prácticas en los sistemas estadísticos. En algunas ocasiones las carreras universitarias que incluyen asignaturas relacionadas con la Estadística no tienen concebido en su Plan de Estudios prácticas con sistemas Estadísticos, y en otros, estas no son suficientes para desarrollar las habilidades prácticas que requiere esta disciplina. De modo general, las limitaciones materiales condicionan la ausencia total o parcial de actividades prácticas. El creciente desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha brindado la posibilidad de suplir estas carencias, con el desarrollo de Multimedias Interactivas y Aulas Virtuales. Este proyecto incluye un conjunto de Prácticas de Estadística en soporte Multimedia, que tienen como objetivo preparar al estudiante para obtener el máximo rendimiento en los sistemas estadísticos. Este producto puede ser utilizado como sustituto del Aula real en aquellos casos en que por razones de tiempo, espacio, la práctica real no sea posible.

**Palabras clave:** Estadística, aula virtual, multimedia.

---

## ABSTRACT

The process of teaching and learning quality in the area of statistics is determined largely by the good clinical practices. Sometimes university courses that include subjects related to Statistics are not viewed in its practical curriculum statistical system, and in others, these are not sufficient to develop the practical skills required for this discipline. In general, the material constraints condition the total or partial absence of practical activities. The increasing development of Information Technology and Communication (ICT) has provided the possibility of filling these gaps, with the development of Interactive Multimedia and Virtual Classrooms. This project includes a set of Practice of Statistics in multimedia, which aim to prepare the student to obtain maximum performance in statistical systems. This product can be used as a substitute for real classroom in those cases where for reasons of time, space, actual practice is not possible.

**Key words:** Statistics, virtual classroom, multimedia.

---

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se introducen cada día más en la enseñanza superior.

El Aula Virtual es una herramienta multimedia interactiva que tiene una interfaz de usuario intuitivo y fácil de utilizar, su instrumentación simulada interactiva posee una funcionalidad similar a la de los instrumentos reales y relaciona los conceptos prácticos con los teóricos mediante un conjunto de prácticas adecuadamente diseñadas. La utilización de Aulas Virtuales representa una oportunidad para el docente de estimular al alumno con tecnología educativa, además de presentar el reto de desarrollar materiales semejantes a los juegos con intereses educativos.<sup>1-5</sup>

Las teorías constructivistas de la enseñanza están basadas en el aprovechamiento de las habilidades que los alumnos ya poseen y su utilización para resolver problemas nuevos, adquiriendo aprendizajes útiles para el futuro. Cuando el Aula real no es posible o en extremo compleja o costosa, el Aula virtual es un buen sustituto. En los casos en que se desarrolla el Aula Real, la variante virtual brinda una posibilidad de entrenamiento y auto evaluación antes de la actividad practica.

En las áreas del conocimiento relacionadas con la Estadística, el proceso de enseñanza-aprendizaje experimenta una mejoría con las prácticas en los sistemas estadísticos. En algunas ocasiones las Carreras Universitarias que incluyen asignaturas relacionadas con la Estadística no tienen concebido en su plan de estudios prácticas con sistemas estadísticos, por lo cual no se llegan a desarrollar las habilidades prácticas que requiere esta disciplina. De modo general, la ausencia total o parcial de actividades prácticas está condicionada por limitaciones materiales.<sup>6-10</sup>

El creciente desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) ha brindado la posibilidad de suplir estas carencias, con el desarrollo de Aulas Virtuales. El objetivo fundamental de este proyecto es desarrollar una Interfaz Inteligente que sea capaz de adaptarse a las necesidades de los usuarios y

---

desplegar un conjunto de Prácticas de Estadística en Soporte Multimedia, que pueda ser empleado en cualquier centro de enseñanza que no se encuentre conectado a red.<sup>11-13</sup>

## **MÉTODOS**

El Aula Virtual es una herramienta multimedia que tiene una interface de usuario intuitiva y una instrumentación simulada interactiva, está ubicado en el sitio Web de Ensayos Clínicos del CIM, hecho con el sistema de gestión de contenidos Share Point.

La interface de usuario del Aula Virtual incluye diferentes instrumentos utilizados en el Aula real. Los instrumentos son interactivos y el usuario puede cambiar sus parámetros utilizando el ratón.

La actividad está formada por el conjunto de acciones que el usuario debe realizar para llevar a cabo el experimento.

Los ejercicios de auto evaluación, con diferentes niveles de dificultad, están diseñados por cada contenido de aprendizaje.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los requisitos mínimos para el uso de esta multimedia son: Procesador P4 o superior, tarjeta de sonido, altavoces, tarjeta grafica de alta resolución, unidad de CDROM ó DVD, disco duro con suficiente memoria disponible y monitor a color.

La multimedia forma parte del Aula en entorno virtual de Estadística.

La Página Principal (Figura 1) incluye en su margen izquierdo en la sección Documentación: Materiales de Cursos y Entrenamientos.

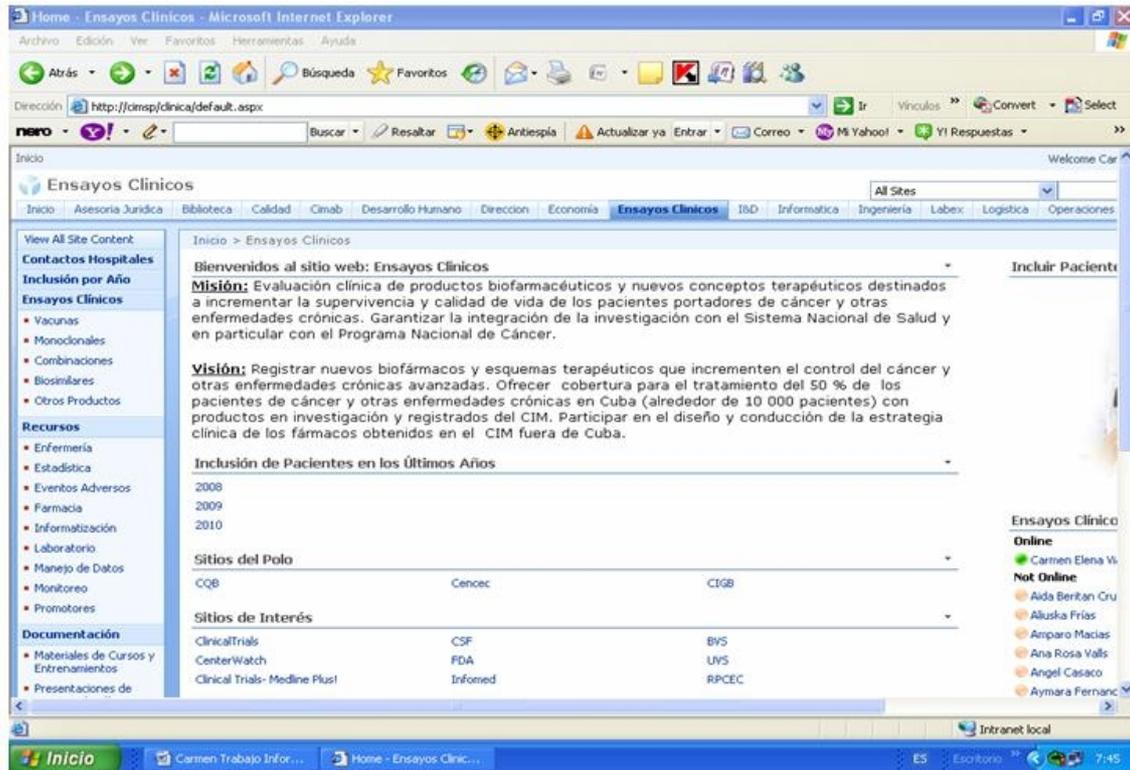


Figura 1. Página Principal de Ensayos Clínicos.

Entre los cursos relacionados con Estadística se encuentra "Introducción al SPSS". El mismo se divide en dos Ciclos:

*1er Ciclo* Consta de los siguientes temas:

1. Introducción a la Estadística. El video multimedia se ilustra en la figura 2.
2. Estadísticos
3. Estadística Bivariante
4. Introducción a la Probabilidad
5. Distribuciones de Variables Aleatorias
6. Introducción a la Inferencia Estadística
7. Contraste de Hipótesis

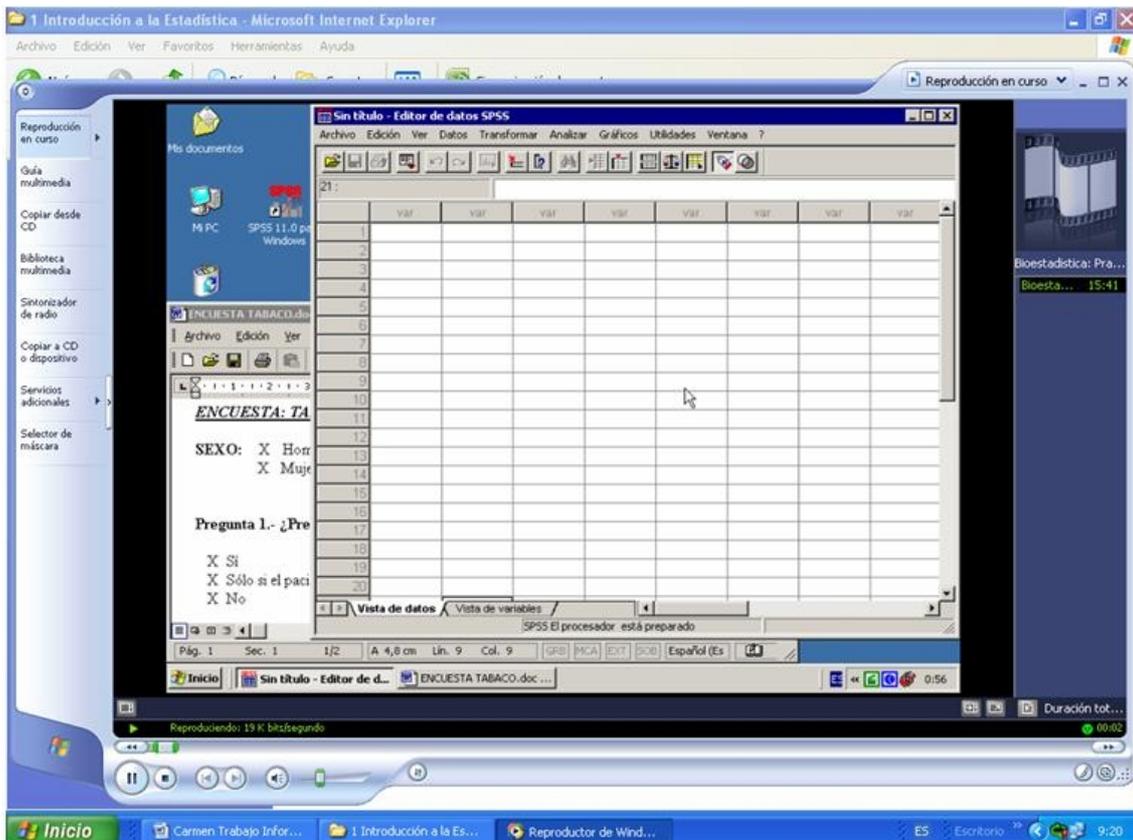


Figura 2. Video de la Clase Introducción a la Estadística.

2do Ciclo Consta de los temas siguientes:

1. Estadística Descriptiva. El video multimedia se muestra en la figura 3.
2. Intervalos de Confianza
3. Contrastes de Hipótesis
4. Variables Numéricas en 2 Grupos
5. Variables Numéricas en 3 o más Grupos
6. Regresión Múltiple
7. Contrastes de Independencia Ji-Cuadrado
8. Regresión Logística

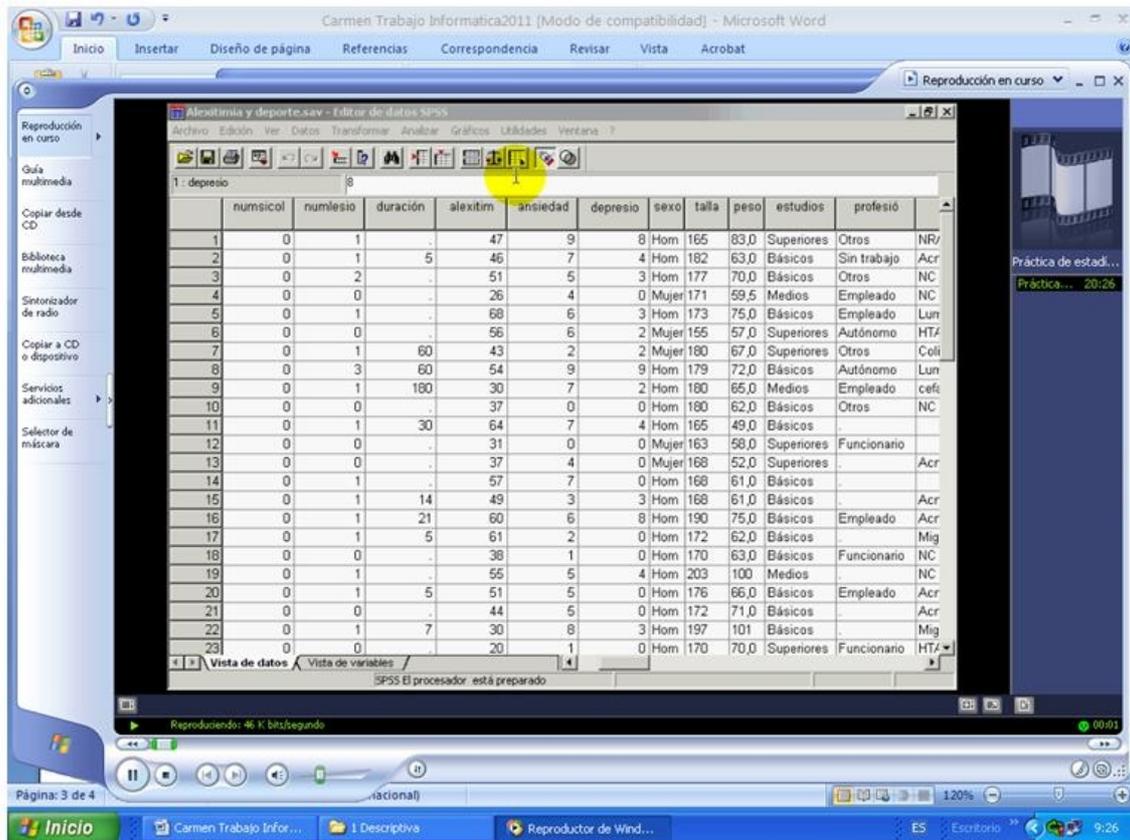


Figura 3. Video de la Clase Estadística Descriptiva.

Por cada tema se incluye una presentación en Power Point, un documento en PDF y una práctica en Multimedia donde se explican los contenidos del tema.

Además cada práctica incluye un grupo de secciones que el usuario podrá activar en el momento que desee, tales como: Instructivo, Aula virtual, Prueba tus conocimientos, Enlaces y Bibliografía.

El instructivo incluye una breve información del principio de la técnica, la descripción detallada del procedimiento a través de videos, animaciones, fotografías y pequeños textos con información concreta, así como esquemas interactivos que dan al usuario la posibilidad de acceder a más información a través de la apertura de ventanas adicionales. El usuario puede navegar en el instructivo a través del diagrama de flujo o pantalla a pantalla en una secuencia lógica.

El Aula Virtual de Estadística incluye 4 etapas:

- a) Preparación de la Base de Datos.
- b) Selección de las técnicas apropiadas.
- c) Procesamiento de las técnicas.
- d) Instrucciones para la elaboración del Informe y su interpretación.

La Navegación en el Aula Virtual puede realizarse de dos modos: el Modo Práctica que es secuencial, se realiza en una sola sesión de trabajo y es evaluativo; y el Modo Repaso que transcurre en el orden seleccionado por el usuario, donde puede escoger si desea ser o no evaluado.

La primera etapa del Aula Virtual es la Preparación de la Base de Datos. En el Aula Real esta actividad generalmente es realizada por el estudiante que ya tiene

instalados en la computadora todos los sistemas que necesitará para su trabajo. El Aula Virtual brinda la posibilidad de realizar esta actividad a través de una simulación y comprobar los conocimientos adquiridos a través Análisis Estadístico.<sup>3</sup>

La segunda etapa incluye la Selección de las técnicas adecuadas, y de modo similar a la primera etapa, condiciona el aprendizaje constructivista del usuario. En esta fase el usuario debe escoger las técnicas necesarias para el procesamiento de cada variable de la base de datos. Cada acción será evaluada consecuentemente.

El procesamiento de las técnicas incluye una secuencia de acciones con un elevado grado de interactividad, tales como la verificación de los supuestos. Se lleva a cabo a través del esquema que se observa en la figura 4.

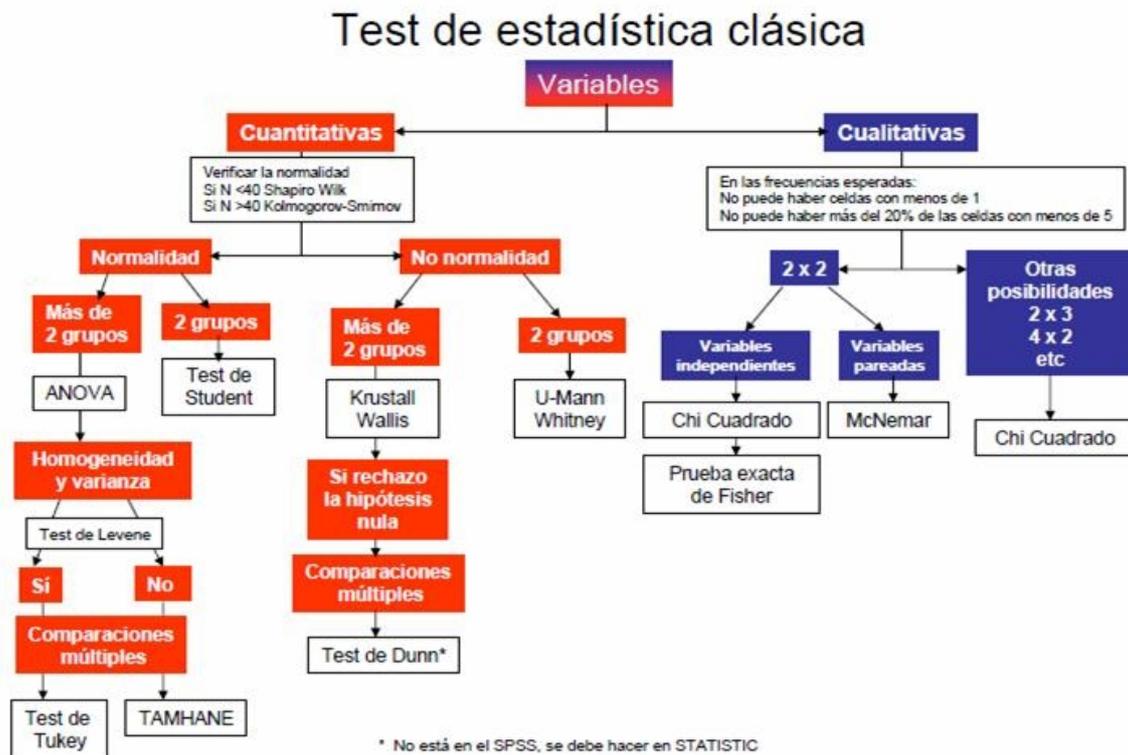


Figura 4. Prueba estadísticas clásicas.

Los valores pueden ser escogidos por el programa a partir de una base de datos elaborada con los datos reales de los ensayos clínicos del CIM.

La última etapa del Aula Virtual corresponde a la elaboración del Informe. Las tablas y gráficos de salida deben ser exportados por el usuario a un fichero en formato Word, a través de Instrucciones que se orientan paso a paso por el procesamiento estadístico correspondiente. El programa brinda la posibilidad de exportar a fichero en formato Excel. Se puede además salvar el archivo o imprimirlo.

La Sección Prueba tus conocimientos para cada práctica, incluye la posibilidad de hacer un examen, todos de respuesta breve, tales como: Rellenar espacios en blanco (a escoger opciones), Organizar acciones en un orden lógico, ordenar palabras para formar oraciones, crucigramas y respuestas cortas de opción múltiple (verdadero y falso, escoger respuesta(s) correcta(s), entre otros. Esta serie de ejercicios brindan al usuario la posibilidad de autoevaluarse. A continuación se

muestra algunos ejemplos de preguntas de un examen. Incluye un conjunto de Ayudas referidas a conocimientos previos de Estadística y Procesamiento de datos.

*Ejemplo 1.* Elija la afirmación correcta:

- e) Los valores de cualquier variable deben ser agrupados en intervalos.
- f) Las variables deben ofrecer valores que no se repitan en los diferentes individuos.
- g) Las modalidades de una variable deben poder ser observadas en todos los individuos.

*Ejemplo 2.* Señale cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) La aparición o no de bacterias en un cultivo es una variable dicotómica
- b) La estatura de un individuo es una variable cuantitativa discreta.
- c) El lugar que ocupa una persona entre sus hermanos (de menor a mayor edad) es una variable ordinal.

El Aula Virtual, sirve de instrumento de preparación previa y auto evaluación del estudiante, así como en la fase final de preparación del informe.

Existe una opción que permite la actualización periódica de los contenidos, además de favorecer una mayor interactividad con los estudiantes e incluso entre ellos, sería la creación de un Sitio Web de Aulas Virtuales. Otra posibilidad para incrementar la interactividad y retroalimentación pudiera ser la inclusión de Aulas Virtuales en una Plataforma como Share Point.

Este producto puede ser utilizado como sustituto de la Práctica Real en la enseñanza de la Estadística en Carreras Universitarias que no tienen concebido en su plan de estudios prácticas de Aula con sistemas estadísticos, tales como Biología, Química, Estomatología, Medicina y Farmacia.

## **CONCLUSIONES**

Cada día el proceso de enseñanza-aprendizaje se vuelve más exigente con el papel que debe jugar el estudiante. La educación ha tenido una marcada tendencia a la autoinstrucción; se busca que el estudiante por sí mismo adquiera los conocimientos y desarrolle las habilidades necesarias para apoyar el proceso.

Con la introducción de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo, como herramienta que apoye y facilite este proceso, se busca una mayor interacción del estudiante con su propia formación y se persigue que este se involucre y responsabilice cada vez más de ella.

En la actualidad existen herramientas de tutoría interactivas que facilitan la adopción de conocimientos por parte de un estudiante; herramientas que le ayudan en su proceso de aprendizaje. Pero con el entorno tan cambiante en que vivimos, es cada vez más necesaria la adopción de nuevas tecnologías que lo involucren más en ese proceso activo de educación y la implementación de una Interfaz Inteligente basada en la Computación Evolutiva, es un gran paso hacia esa meta.

Se busca que el estudiante tenga un papel más activo en su educación y que el sistema guíe y oriente su proceso de aprendizaje de una manera eficaz, siguiendo los lineamientos establecidos por su estilo de aprendizaje particular.

Esto se logra gracias a la integración de técnicas de Computación Evolutiva, específicamente, Aprendizaje en la Máquina, lo cual proporciona el componente adaptable, brindándole al sistema la capacidad de aprender de su interacción con el usuario y mejorar su desempeño futuro como usuario.

Se espera que nuestro trabajo contribuya al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros estudiantes, sea una herramienta de apoyo al docente, y que se convierta en un pilar de desarrollo de estas tecnologías en la región, como una alternativa de solución a las dificultades que debe enfrentar el alumno actual; principalmente la forma homogénea como es transmitido el conocimiento sin atender a las diferencias individuales.

Es por eso que nuestro proyecto es innovador en el campo de la enseñanza, ya que presenta diferentes alternativas en el proceso de adquisición de información teniendo en cuenta las diferentes formas de recepción cognitiva valorando las preferencias personales, que son en suma lo que hace que un aprendizaje sea significativo, es decir, todo lo que el hombre le encuentra sentido, le es interesante, será aprendido de mejor manera y por consiguiente materia de aprehensión permanente.

## **AGRADECIMIENTOS**

Dpto. Informática del CIM.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Martí J, Martí A. Educación Virtual: TICs, e-Learning y Desarrollo. Editorial Ayacucho, Venezuela, 2006.
2. Águila V. El concepto calidad en la educación universitaria: clave para el logro de la competitividad institucional. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653, 2005.
3. Bawden R, McKenzie B, Packham R. Moving Beyond the Academy: A Commentary on ExtraMural Initiatives in Systemic Development. Systems Research and Behavioral Science, 2007; 24(2): 128-141.
4. Cuervo C, Sanchez C. Factores asociados a la calidad de la educación. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653, 2005.
5. Batista MA, Celso VE, Usubiaga GG. Tecnologías de la información y la comunicación en la escuela. Brapack S.A, Buenos Aires, 2007.
6. Lara T. Uso de los blogs en una pedagogía constructivista. Revista Telos, 2005; 65: 86-93.

7. Cruañas J, López AG, Fuentes L. La enseñanza de la estadística en un espacio virtual de aprendizaje. Informática, ISBN: 978-959-7213-01-7, Febrero 2011.
8. Fantini A. Evaluación de la calidad del e-learning. Análisis de los aportes de la estrategia de triangulación. Claves y retos de las TICs en la Formación de Recursos Humanos. Propuestas, Investigación, reflexiones y casos. Editado por Edutic. 2006; 11: 145-154.
9. Fantini A. Enseñanza virtual y Estilos de aprendizaje. Consideración para el mejoramiento del rendimiento académico. Área Tecnología Informática aplicada en educación. Wicc. La Pampa. Agosto, 2008.
10. López AG et al. Microsoft Excel y la Estadística. Revista de Ciencias Médicas, Habana, 2009; 8(5). ISSN 1729-519.
11. Abrahamson D, Janusz R: There Once Was a 9-Block ...- A Middle-School Design for Probability and Statistics. En: Journal of Statistics Education. 2006; 14: 1.
12. Freeman J, Collier S et al. Innovations in curriculum design: A multidisciplinary approach to teaching statistics to undergraduate medical students. BMC Medical Education. 2008; 8:28.
13. Bello LD. Experiencia aprendizaje colaborativo de la Bioestadística utilizando la plataforma educativa MOODLE. 2007-2010. Informática, ISBN: 978-959-7213-01-7, Febrero 2011.

Recibido: 5 de abril de 2011.

Aprobado: 18 de junio de 2011.