

# MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL CON DATOS BIOMÉDICOS

## COMPUTERIZED EDUCATIONAL MATERIAL FOR LEARNING OF CENTRAL TENDENCY MEASURES TO BIOMEDICAL DATA

Autor: Evelyn Amaya,  
evelynama@gmail.com

---

Universidad de Carabobo.  
República Bolivariana de Venezuela.

Recibido: 15/05/2014  
Aceptado: 01/09/2014

### Resumen

El material educativo computarizado (MEC) propuesto tiene como objetivo desarrollar habilidades y destrezas en el cálculo, representación y análisis de las medidas de tendencia central aplicadas a las ciencias de la salud. Se fundamenta desde el punto de vista didáctico en la teoría Ecléctica de Gagné y la teoría de Batanero (2002) y desde el punto de vista tecnológico en el enfoque teórico de Pere Marqués (1995). La modalidad de investigación considerada fue la de proyecto factible. Se diseñaron un conjunto de actividades e interacciones que motivan al estudiante para el logro de las competencias esperadas. Se promovieron al final estrategias como: revisión del material digitalizado, resumen de las lecturas, realización de la ejercitación propuesta y de las evaluaciones.

**Palabras clave:** Material educativo computarizado, Tecnologías de la Información y la Comunicación, estrategias didácticas, medidas de tendencia central, ciencias de la salud.

## Abstract

The proposed Computerized Educational Material (CEM) aims to develop learning skills in calculus, representation and analysis for learning central tendency measures applied to Health Sciences. From the educational point of view, it is based on Gagne's Eclectic Theory and Batanero's (2002), and from the technological perspective on Pere Marques's (1995) theoretical approach. It is a feasible project; and they were designed activities and interactions to motivate students to achieve predictable abilities. They were promoted strategies such as: Digitized material reviews, reading summaries, the activity executions and evaluations.

**Keywords:** Computerized Educational Materials. Learning strategies. Central tendency Measures. Health Sciences.

## 1. Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) impulsan a las instituciones educativas a rediseñar su realidad. Uno de los aspectos afectados en lo inmediato es la metodología utilizada en la enseñanza, derivado de la necesidad de un aprendizaje autónomo, que proporcione al individuo las competencias necesarias en estrecha relación con el quehacer laboral y de acuerdo con los requerimientos de una sociedad virtualmente interconectada. En tal sentido, este material educativo ofrece una herramienta computacional ajustada a la realidad del medio donde se desenvuelven los estudiantes facilitando el logro de los objetivos instruccionales.

La estadística es una ciencia de reciente desarrollo basada en las matemáticas, que en nuestros días ha alcanzado una gran importancia dentro de la cultura, del trabajo profesional y en la investigación científica, por lo que juega un papel primordial en la formación profesional. Dentro de las ciencias de la salud proporciona herramientas metodológicas para analizar la variabilidad en una serie de datos, determinar reacciones entre variables, diseñar de manera óptima estudios o experimentos, mejorar la inferencia y la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre. De allí, la importancia de la adquisición de estos conocimientos y del desarrollo de habilidades y destrezas en esta área por parte de los profesionales de la salud.

Dada la importancia de la estadística es imperioso la creación de propuestas que fortalezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta área de conocimiento, en tal sentido, se propone la incorporación de herramientas y recursos ofrecidos por la tecnología de la información y computación (TIC) de manera de añadir recursos didácticos actualizados y adaptados a situaciones o problemas de salud reales, que sean de fácil acceso para los estudiantes y que le permitan el desarrollo de habilidades y destrezas en el área, necesaria para su futuro desempeño profesional

En concordancia con lo anterior, Pérez, citado por Estrada y Quiroga, señala (2004:1):

[...] cambiar la clase magistral de la mera exposición escrita y oral, con los inconvenientes que esto trae en la clase de participación masiva de estudiantes, por el uso de software

[...] favorece por sí mismo la motivación por las clases, aumenta el grado de comprensión y calidad de la asimilación de los contenidos, y la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje, que a la vez eleva el rendimiento académico de los estudiantes.

Este producto tecnológico ofrece a los estudiantes de enfermería una herramienta que le permite la incorporación de datos biomédicos reales durante la ejercitación, la interactividad y la visualización de cambio en la representación gráfica de las medidas descriptivas al modificar datos o parámetros, al mismo tiempo que fomenta el acceso a estudiar estadística como complemento de su clase presencial con datos reales, en horarios flexibles, en el momento y en el lugar que lo desee, es decir con suficiente autonomía.

## **2. Objetivos**

### **Objetivo General**

Implementar el uso de las TIC para el desarrollo de habilidades y destrezas en el cálculo, representación y análisis de las medidas de tendencia central aplicadas a las ciencias de la salud.

## Objetivos específicos

1. Incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de aprendizaje de la Estadística Descriptiva.
2. Promover la incorporación de herramientas y estrategias que permitan ajustar el proceso didáctico a las actuales exigencias sociales.
3. Estimular el aprendizaje autónomo del contenido de la estadística descriptiva en los estudiantes de enfermería.
4. Desarrollar competencias y habilidades en el estudiante que le permita relacionar, comparar, explicar, fundamentar y justificar resultados estadísticos.

## 3. Fundamentación teórica

Se tomó como referencia teórica el Enfoque Ecléctico de Gagné, que es una teoría sistemática que considera que el aprendizaje es un cambio en la capacidad o disposición humana, relativamente duradera, que clasifica los resultados del aprendizaje en cinco categorías: información verbal, habilidades intelectuales, estrategias cognitivas, habilidades motoras y actitudes, las cuales requieren de una serie de condiciones para la optimización del aprendizaje: fenómenos externos existentes en el entorno del aprendizaje (instrucción) y fenómenos internos relacionados con el trabajo memorístico del aprendiz que pueden tener su origen en los conocimientos previo que posee.

De igual manera, esta teoría argumenta que en el proceso de aprendizaje tiene especial relevancia hechos internos como la atención, la percepción selectiva, la memoria a corto plazo, la enumeración y el almacenamiento en la memoria a largo plazo y la recuperación, así como el *feedback* como hecho externo que facilita el reforzamiento, permitiendo de esta manera un aprendizaje efectivo y la retención en la memoria de manera perdurable. Los hechos internos y externos llevan una secuencia lógica, que según Gagné, citado por barca, alfonso, madricar y otros (1997), consiste en la siguiente: captar la atención, informar al aprendiz del objetivo, estimular la retirada de pre-requisitos, presentar material de estímulos, suministrar guías de aprendizaje, proponer *feedback*, valorar el

rendimiento, aumentar la retención y transferencia.

En vista de que la teoría de Gagné ofrece pautas para la selección y organización de los contenidos y de las estrategias de enseñanza, esta teoría sirvió de pilar para el diseño del material educativo, ya que fundamenta la creación de un entorno de aprendizaje tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- a) El aprendizaje tiene que ser significativo para los usuarios.
- b) El diseño debe ser formulado con tareas abiertas, facilitándole a los usuarios el control de las actividades.
- c) Las tareas y actividades deben ser diseñadas de manera que el usuario utilice sus conocimientos previos.
- d) El programa le debe brindar a los usuarios la retroalimentación oportuna para procesar la información de manera que la puedan incluir en la estructura cognoscitiva sin errores de ninguna naturaleza.

El uso de materiales educativos computarizados es un logro significativo dentro de la práctica pedagógica, dejando a un lado las prácticas memorísticas y los textos guías. Debido al papel protagónico que en la actualidad juegan los *software* educativos como forma de generar ambientes de aprendizaje basados en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), es importante a la hora de diseñar estos materiales educativos tomar en cuenta aspectos tales como: conveniencia al utilizarlos para situaciones específicas, adecuación a las características de la población, facilidad para su uso, entre otros aspectos, el material educativo se fundamentó en la teoría de P. Márquez (1995) quien considera que el *software* educativo es un programa para el computador diseñado con el objetivo de ser utilizado como medio didáctico, para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La complejidad de la sociedad actual, regida por la información y las tecnologías computacionales, plantea la necesidad de considerar la capacitación estadística de los profesionales desde un punto de vista más amplio y más funcional, es decir que la estadística forme parte de la cultura profesional y que haga aportaciones significativas a la formación de estos profesionales.

#### 4. Metodología

Para el diseño del material educativo se empleó la metodología propuesta por Marquéz (1995) constituida por once etapas de las cuales se aplicaron las siguientes: a.- Definición del problema y análisis de necesidades, donde se construyeron los objetivos a partir de la identificación de las necesidades, del perfil de los usuarios y del propósito del MEC, b.-Desarrollo del diseño instruccional: se resaltaron los aspectos pedagógicos en relación al contenido (tema y subtemas), objetivos, estrategias, tareas y actividades, c.- Estudio de factibilidad tomando en cuenta los aspectos pedagógicos, técnicos y económicos, d.-Elaboración del guion multimedia donde se describen aspectos como menús, botones, elementos textuales y de multimediales, interacción, etc. e.- Creación de los contenidos, f.-Elaboración del prototipo *Alpha test* el cual fue sometidos a evaluación externa basada en la metodología de Nielsen, y estaba elaborado con el programa autor Power Point y g.-Elaboración de la versión final: en lo correspondiente al desarrollo de los guiones técnicos, didácticos y de contenido, estuvo bajo la responsabilidad de un docente especialista en la asignatura y el producto final será desarrollado por un experto en sistema, para el diseño del *software* se requirió del editor *Notetap Pro* para programar con los lenguajes HTML, *Javascript*, ASP y bases de datos Acces 2010 todos ellos de fácil acceso. La aplicación fue alojada vía FTP en [compreSuHosting.com](http://compreSuHosting.com), con un plan *Hosting Windows* Plan Intermedio de 500Mb, por un año de vigencia bajo el dominio: [www.educaven.com](http://www.educaven.com).

En relación a la utilización por parte del estudiante, este solo requiere de una computadora con conectividad a internet y uno de los diferentes navegadores disponibles en internet, bien sea Internet Explorer, Google Chrome, Fire Fox entre otros.

#### 5. Diseño del Material Educativo Computarizado

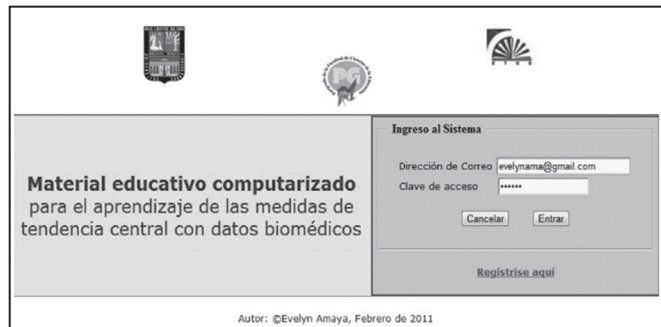
EL MEC se desarrolló en correspondencia con los resultados del diagnóstico donde se evidencia la necesidad de ofrecer a los estudiantes de la asignatura Estadística, Bioestadística y Epidemiología un material de apoyo para potenciar el aprendizaje del contenido medidas de tendencia central con datos

biomédicos. A través de este recurso se espera lograr mejores resultados en la consolidación de las habilidades de cálculo, análisis e interpretación estadística ya que las mismas son de gran importancia para el profesional de enfermería debido a su recurrente uso durante el ejercicio de la práctica profesional.

### Descripción del producto final

**Pantalla de Entrada:** Contiene el título del MEC, el nombre de la autora y la fecha de realización. Se observan tres logos, el de la Universidad de Carabobo, el de Postgrado de FACE y el de la ETCE. Posee el sistema para acceder al registro de usuarios o a la aplicación si ya está registrado.

Imagen 1. Página de Inicio.



Si se intenta ingresar sin previo registro se muestra una pantalla que contiene la advertencia: “mensaje de error, usuario no registrado” y le muestra un botón que le indica que debe regresar a la página anterior.

Imagen 2. Mensaje de Error de Ingreso.



En la pantalla de ingreso, al usuario seleccionar la opción de registro lo lleva a un pantalla emergente denominada registro de usuarios.

**Registro de Usuarios:** Ofrece un formulario para efectuar el registro.

**Imagen 3.** Pantalla de registro de usuario.

Logo:  $\Sigma$  del  $X$

**Registro de Usuarios**

Nombre:

Dirección de correo:

Confirma el correo:

Clave de acceso:

Confirma la clave:

Selección el país donde vives:

Una vez realizado el registro del usuario, se despliega el siguiente mensaje.

**Imagen 4.** Pantalla de Registro Satisfactorio.

**Mensaje Satisfactorio**

Usuario registrado satisfactoriamente

**Conocimientos Previos:** Esta sección contiene la prueba conformada por cinco preguntas, que se crea de forma aleatoria y ofrece tres opciones de respuesta.

**Imagen 5.** Pantalla de evaluación de conocimientos previos.

Material educativo computarizado

Alumno Nuevo      Intentos: 13      Ultimo Intento: 02/04/2012

**Conocimientos Previos**

Antes de iniciar el desarrollo del tema, te recomiendo que resuelvas este primer reto que te permitirá evaluar los conocimientos que tienes sobre la asignatura

Lee cuidadosamente y selecciona la alternativa correcta

1.- En una tabla de distribución de frecuencia, identificamos a la frecuencia relativa simple como:

- a- FI
- b- Hi
- c- hi

2.- La sumatoria es una operación matemática que se designa con la letra griega:

- a- Beta
- b- Alfa
- c- Sigma

3.- Cuando se habla de variable en estadística se hace referencia a:

- a- Cualquier propiedad o características de un fenómeno, objeto o persona
- b- Están expresada únicamente en valores numéricos
- c- Solo a atributos de un hecho o fenómeno

4.- En una tabla de distribución de frecuencia, identificamos a la frecuencia absoluta simple como:

- a- FI
- b- fi
- c- hi

5.- La suma de todos los valores observados dividido entre el número total de ellos se conoce como:

- a- Moda
- b- Mediana
- c- Media



**Resultados de la Evaluación:** Una vez respondido el cuestionario de conocimientos previos, esta pantalla muestra la respuesta dada por el estudiante y se indica si es correcta o incorrecta y da retroalimentación para cada una de las alternativas seleccionadas.

**Imagen 6.** Pantalla de respuesta de la evaluación de conocimientos previos.

**Resultados de la Evaluación**

**01.- Los datos estadísticos se refieren:**

b- Cada uno de los valores obtenidos como resultado de la observación Respuesta correcta

*Si en efecto los datos son los valores numéricos o medidas que se obtienen de la observación de un hecho o fenómeno*

**02.- Las variables cuantitativas:**

c- Representan valores numéricos Respuesta correcta

*Las variables cuantitativas se expresan en números y pueden ser clasificadas en continuas y discretas*

**03.- Cuando se habla de datos agrupados es porque los valores están en:**

b- Intervalos de clase Respuesta correcta

*Cuando tenemos una serie de datos muy extensa es recomendable agruparlos en intervalos de clase para facilitar el manejo de la información estadística*

**04.- Cuando se habla de variable en estadística se hace referencia a:**

a- Cualquier propiedad o características de un fenómeno, objeto o persona Respuesta correcta

*La variable estadística es cualquier propiedad o característica de un fenómeno, objeto o persona, como por ejemplo, la nacionalidad, los valores de glicemia, el número de embarazos, el color de la piel, etc.*

**05.- La suma de todos los valores observados dividido entre el número total de ellos se conoce como:**

c- Media Respuesta correcta

*La media es la suma de los valores dividida entre el número total de las observaciones y solo puede ser calculada con variables cuantitativas.*

Buenas = 5      Malas = 0

**Pantalla de Inicio:** Da acceso a los tres apartados del MEC: Contenido, Reto Estadístico y Evaluación. Contiene un registro de visitas.

**Imagen 7.** Pantalla de inicio general.

Inicio    Contáctenos
Material Educativo Computarizado

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio



Si ingresas como docente administrador, se evidencia en el cintillo superior una sección denominada Administración.

Imagen 8. Pantalla de inicio administrador.



**Contenido.** Corresponde con el desarrollo teórico del tema Medidas de Tendencia Central y los subtemas Media, Mediana y Moda. Esta pantalla ofrece una serie de botones que le permiten al estudiante avanzar, retroceder, salir o dirigirse a otras secciones del MEC, como es el Reto Estadístico y la Evaluación.

Imagen 9. Pantalla 1 del contenido.



**Reto Estadístico:** Contiene una serie de ejercicios prácticos que le ayudan a desarrollar sus habilidades de cálculo. Se forman de manera aleatoria.

Imagen 10. Pantalla de Reto Estadístico.



**Respuesta al Reto:** Tiene un contador que indica el número de respuestas dadas (buenas-malas), número de preguntas sin contestar, puntuación.

Imagen 11. Pantalla de respuesta correcta reto estadístico.

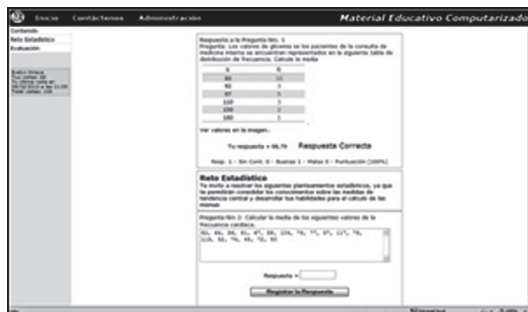


Imagen 12. Pantalla de respuesta incorrecta reto estadístico.



**Evaluación:** Esta sección corresponde con la evaluación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del conte-

nido y ofrece una serie de ítems que de manera aleatoria se le presentan al estudiante para que seleccione una de las tres opciones de respuesta. Estas pruebas son formativas, pero pueden ser utilizadas por el docente administrador del *software* como evaluación sumativa.

Imagen 13. Pantalla de Evaluación.



**Resultados de la evaluación:** Muestra el ítem con la alternativa seleccionada y la retroalimentación para cada una de las alternativas.

Imagen 14. Pantalla de respuesta correcta evaluación.



**Imagen 15.** Pantalla de respuesta incorrecta evaluación.


**Seguimiento de Visitas:** Es una pantalla que solo se visualiza si ingresas al sistema como administrador, permite hacer seguimiento al número de ingresos del alumno y las actividades realizadas durante su permanencia en el MEC.

**Imagen 16.** Pantalla de seguimientos de visitas.

		Nombre	Correo	Visitas	Última Visita	País	Conocimientos Previos
Evaluación	Zula Anaya	zula@gmail.com		1	05/02/2012 17:05:34	Venezuela	0
	Sergio Sierra	sierra@gmail.com		62	05/04/2012 20:11:00	Venezuela	5/1 05/02/2012
	Isaa Anaya	isaa@gmail.com		2	06/02/2012 17:05:36	Venezuela	0/1 06/02/2012
Sergio Sierra	Papa	papa@gmail.com		20	22/02/2012 11:03:27	Venezuela	5/12 22/02/2012
	Alma Nal	alma@gmail.com		0	-	Venezuela	0
	Juan	juan@gmail.com		2	22/02/2012 11:04:02	Venezuela	0
05/04/2012 a las 02:11	Diana Anaya	diana@gmail.com		82	22/02/2012 04:12:40	Venezuela	5/8 22/02/2012
	Alma Naya	alma@gmail.com		10	05/04/2012 18:34:25	Venezuela	5/4 04/02/2012

**Seguimiento individual del usuario:** Esta pantalla se despliega al realizar clic sobre el nombre del usuario que se le desea hacer seguimiento. En una tabla de siete (7) columnas se visualiza la sección (Reto estadístico o Evaluación), inicio de la actividad (fecha y hora), fin de la actividad (fecha y hora), cantidad de respuestas, sin respuestas, buenas y malas.

**Imagen 17.** Pantalla de seguimiento individual de usuario.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'www.educar.es/mvc/1003\_Admin\_02.aspx?usuario=amaya@gmail.com'. The page title is 'Seguimiento a: Alamito Nuevo'. Below the title is a table with the following data:

Temas	Inicio	Fin	Cont. Resp.	Núm. Respuestas	Respuestas	Puntos
Evaluación de MTC	05/04/2012-18:44:46	05/04/2012-18:49:29	5	0	0	0
Evaluación de MTC	05/04/2012-18:50:58	05/04/2012-18:50:58	9	0	0	0
Res. Estadística MTC	05/04/2012-18:34:06	05/04/2012-18:36:34	1	0	1	0

## Conclusiones y Recomendaciones

El Material Educativo Computarizado para el Aprendizaje de las Medidas de Tendencia Central con Datos Biomédicos tiene como finalidad presentar una opción de respuesta a las necesidades de los estudiantes de la carrera T.S.U. en Enfermería en relación al manejo y tratamiento de datos estadísticos, pero también es un recurso altamente valioso para apoyar el aprendizaje de la Estadística en cualquier carrera del área de Ciencias de la Salud, donde el profesional egresado de esta área debe poseer competencias en el manejo de los conceptos estadísticos porque tienen una amplia aplicabilidad en el campo de su profesión.

Adicionalmente, cada vez se hace más inmediata la necesidad de cambiar las estrategias y recursos de enseñanza para generar en el estudiante la adquisición de un aprendizaje autónomo, que le proporcione las competencias necesarias para incorporarse con éxito al campo laboral y esto implica desarrollar también la capacidad de adaptación y respuesta a los requerimientos de una sociedad cada vez más vinculada con elementos tecnológicos. En este sentido, las tecnologías computarizadas, por su capacidad para la realización de cálculos, representaciones gráficas y el manejo de gran volumen de información se han revelado como recursos con un gran potencial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y con mayor amplitud en las áreas donde se requiere del manejo, organización, análisis e interpretación de datos como es la Estadística.

Por otra parte, como en el MEC, el tratamiento de los temas parte de la contextualización de los datos estadísticos, tomándolos de las situaciones reales, que son vividas en las prácticas clínicas por los estudiantes de enfermería, resulta que se tiene un material que a todas luces es innovador y motivador puesto que el estudiante puede relacionar los conocimientos teóricos con los problemas prácticos e internalizar la aplicabilidad de la Estadística en su área laboral.

De igual manera, para perfeccionar el MEC se deben constituir equipos multidisciplinarios conformados por especialistas en contenido, expertos en desarrollo multimedia, diseñadores gráficos y también por los profesionales de la salud que son docentes en la asignatura, que contribuirían a mantener la información actualizada, contextualizada y a promover el uso del MEC.

## Referencias

- Batanero, C. (2001). *Presente y Futuro de la Educación Estadística*. Universidad de Granada, España. Recuperado de <http://www.deie.mendoza.gov.ar/aem/material/pte%20futuro.pdf>.
- Batanero, C. (2002). *Hacia dónde va la educación estadística*. Universidad de Granada, Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/>.
- Estrada, R. y Quiroga, D. (2004) *Estrategias para la enseñanza de la estadística*. Universidad Nacional de Salta.
- Marqués, P. (1995). *Software Educativo. Guía de uso y metodología de diseño*. Ediciones Estel, Barcelona (España). Recuperado de <http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm>.
- Soler, E. (2006). *Constructivismo, Innovación y Enseñanza Efectiva*. Colección Tesis. Editorial Equinoccio. Universidad Simón Bolívar.
- Torre, P. y Gil, E. (2004). *Hacia una enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Universidad Pontificia Comillas, Madrid. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=6447>.