

**TITULO:** Un software como alternativa didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las principales medidas descriptivas de la Estadística General.

**Autor:** Lic. Angel López Rodríguez.

### **RESUMEN.**

El presente trabajo propone el software tutorial "Tutor Estadístico" como alternativa didáctica en apoyo al proceso de enseñanza y/o aprendizaje de las principales medidas descriptivas de la Estadística General: La Media Aritmética, La Moda, La Mediana, La Varianza, La Desviación Estándar, y El Coeficiente de Variación.

Aquí se presentan las concepciones más relevantes sobre el diseño, implementación y uso del software propuesto, así como se realiza un análisis de los supuestos psicopedagógicos, tanto de carácter general como específicos de la Enseñanza Asistida por Computadora que intervinieron en su elaboración.

-----

La evolución del hombre a través del tiempo, así como el desarrollo de las fuerzas productivas, el alcance de las ciencias y la aplicación de la técnica, convierten el registro y la medición de los objetos y fenómenos en una actividad cada vez más importante y compleja (Rivas, 1990). La necesidad de modelar, gráfica y numéricamente, la amplia gama de fenómenos circundantes que el hombre trata de ordenar y establecer en su psiquis es aún más urgente para el posible desarrollo de las sociedades, y en especial, de las ciencias de hoy.

En medio de esta problemática, la Estadística ocupa una posición central dentro del sistema de las ciencias modernas; esta aporta, tanto al resto de las ciencias como, a sí misma, las herramientas básicas para el análisis lógico - matemático de los fenómenos mediante medidas estadísticas que permiten a los investigadores, en sus respectivas ramas, valorar la autenticidad de sus

trabajos, y aún más, realizar pronósticos. Todo el universo cognoscitivo del hombre, con fundamento verdaderamente científico, certifica su firmeza y proyecta su alcance gracias al cálculo y análisis de estos índices estadísticos.

Son numerosas las medidas que nos brinda la Estadística, y en especial la Estadística General (EG), para describir, mediante magnitudes, las propiedades de un fenómeno. De ellas, las más usadas son:

- La Media Aritmética.
- La Moda.
- La Mediana.
- La Varianza.
- La Desviación Típica.
- Coeficiente de Variación.

Estas medidas constituyen indicadores que expresan, mediante sus valores, el estatus de una muestra o población. Sin el dominio pleno de ellas resulta imposible caracterizar estadísticamente a un fenómeno en toda su complejidad, y de igual forma, enfrentar su estudio desde posiciones verdaderamente científicas.

Aunque de forma general todos los planes de estudios que incluyen en su currículo a la EG, se proponen, de una u otra forma, proveer a los estudiantes de las herramientas básicas de dicha ciencia, los estudiantes no alcanzan el nivel productivo deseado al realizar tareas científico-investigativas, o cuando se enfrentan a la práctica laboral, o simplemente, cuando se les pide una valoración propia de una situación distinta a los ejemplos tratados en clases.

Si pretendemos que nuestros alumnos sean capaces de aplicar en sus respectivas profesiones la ciencia estadística, no basta con que dominen la habilidad de cálculo, se necesita que razonen, que interioricen la significación práctica de cada una de estas medidas descriptivas.

A partir de observaciones realizadas en el Politécnico de Economía "Antonio Maceo" de esta ciudad, durante una exploración preliminar al diseño del software aquí propuesto, se evidenciaron las siguientes limitaciones:

- ☐ Los alumnos no son capaces de identificar en los problemas la dinámica de causa y efecto entre las características de los datos de la muestra y los valores de las medidas que los describen.
- ☐ Los alumnos no llegan a diferenciar el papel funcional de cada medida dentro del proceso de análisis estadístico.
- ☐ Los alumnos no reconocen la vigencia e importancia del uso de las medidas descriptivas, tanto en su entorno docente, como en el laboral o social.

De estos señalamientos se derivan un sinnúmero de aspectos también negativos que van, desde la falta de interés del alumno por los contenidos en cuestión, hasta la subestimación de las capacidades intelectuales de los alumnos por parte del profesor.

Todo lo anterior compromete la capacidad del proceso docente educativo para encausar adecuadamente la enseñanza y el aprendizaje de esta materia, lo cual se confirma en las opiniones, tanto de profesores como de alumnos, que reconocen la persistencia de limitaciones en la aplicación productiva de los contenidos estudiados, lo que se evidencia con mayor fuerza en las dificultades que presentan los estudiantes y egresados en la realización de tareas de índole investigativa y de práctica laboral.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, nos dimos a la tarea de elaborar un software que sirviera de apoyo al estudio de las medidas descriptivas antes mencionadas, y que como alternativa didáctica, fuera capaz de elevar el nivel de asimilación basándose en las potencialidades de la computadora como medio de enseñanza y aprendizaje.

**El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística y la EAC.**

La dificultad que existe en la comprensión de los conceptos básicos de la Estadística es un problema real. En la opinión de algunos autores, los cursos de Estadística son famosos por ser los más aburridos e inútiles, además son considerados particularmente incomprensibles (Peña, 1991).

El problema radica en que los estudiantes no sólo deben comprender conceptos muy abstractos, sino también, ser capaces de relacionarlos inmediatamente con la realidad para poder identificar su significación práctica.

Investigaciones alrededor de esta problemática (Peña, 1991 y Cabrera, 1991) recomiendan la introducción de modificaciones en el currículo de la asignatura tendentes a:

- ☐ Mostrar la importancia de la Estadística, como herramienta para la adquisición de conocimientos de un área en cuestión, mediante el análisis estadístico de datos reales que ayuden a resolver problemas relevantes.
- ☐ Desarrollar en el estudiante la capacidad de entender y pensar en términos estadísticos sobre problemas reales.
- ☐ Centrar el estudio de los métodos estadísticos en la interpretación de los fenómenos más que en los procedimientos concretos de cálculo.
- ☐ El uso de programas informáticos para el cómputo automático de los datos; el diseño de investigaciones y el análisis de los resultados.

Las tendencias antes mencionadas propugnaron un modelo didáctico muy superior a los métodos de la enseñanza tradicional, al desechar el aprendizaje pasivo por transmisión-recepción y propiciar un aprendizaje activo, y al mismo tiempo, significativo para el alumno, a la altura del desarrollo alcanzado por la Estadística como una ciencia de inminente aplicación práctica. Igualmente relevante es la tendencia hacia el uso de la computadora en la docencia de la Estadística como una necesidad insoslayable, no sólo en respuesta a las exigencias planteadas por las sociedades tecnológicas de hoy, sino también, como herramienta capaz de elevar la eficiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje, principalmente, al permitir el cómputo automático de datos.

Sin embargo, aunque estas tendencias son del todo positivas, en cuanto al uso de la computadora a favor de la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística, aún es posible avanzar mucho más. Mientras que la utilización de programas informáticos como herramientas para el cálculo estadístico, así como el diseño y análisis de investigaciones es una práctica consolidada en los cursos de Estadística, por otro lado, el desarrollo y uso de programas diseñados específicamente para enseñar y/o aprender esta materia es muy pobre.

El sostenido y acelerado desarrollo de los medios tecnológicos de la información y la comunicación, así como el continuo avance de las ciencias psicopedagógicas en torno a la esencia del aprendizaje humano, crea expectativas ilimitadas en cuanto a la capacidad del ordenador como instructor.

La Enseñanza Asistida por Computadoras (EAC) es un campo de enormes potencialidades en el proceso de transformaciones tecnológicas que vive el mundo de hoy y al cual, necesariamente, no escapan ni los sistemas educacionales de forma general, ni los sistemas de objetivos, métodos y medios empleados para el estudio y desarrollo de ciencias tales como la Estadística, en particular (Fernández, 1997).

Sin embargo, resulta indispensable señalar que las virtudes de la EAC comúnmente se enuncian como capacidades que potencialmente nos ofrece esta tecnología educativa, ya que en la práctica, el logro de las mismas se ve afectado por una serie de aspectos negativos, de los cuales, según la naturaleza de su origen, podemos diferenciar dos tipos fundamentales: los congénitos y los adquiridos:

#### **Aspectos negativos congénitos de la EAC.**

Tal y como su nombre lo indica son de nacimiento. El efecto de los mismos, aunque atenuable, es inevitable. Estos se derivan del propio hecho de usar una máquina inteligente, pero máquina al fin, para asumir, total o parcial-

mente, el rol de una persona: el profesor. La esencia de esta problemática radica en dos características elementales del ordenador:

☐ *La computadora carece de voluntad propia y de un razonamiento natural.*

En este contexto, el proceso de aprendizaje se enmarca en un guión diseñado por un agente externo (el autor), el cual exige resultados predeterminados y no negociables. Simultáneamente, el reconocimiento de la individualidad del estudiante es sólo parcial y simulada, ya que, la computadora modela sólo aspectos concretos del desenvolvimiento del alumno a partir de modelos, flexibles o no, pero igualmente explícitos de una conducta deseada. En la generalidad de los casos, la iniciativa y la libertad de decisión y expresión del alumno se subordina a las posibilidades técnicas de la máquina y al diseño concebido por el autor.

Por otro lado, aunque se ha avanzado en el campo de la inteligencia artificial, no es de esperar que la computadora llegue a simular, con la fidelidad necesaria, la personalidad de un ser social inteligente, ni que sea capaz de tomar decisiones a partir del conocimiento tácito de las características específicas de la personalidad del alumno. Mucho menos se puede esperar que llegue a intuir que es lo que este piensa o siente.

La carencia de estos atributos, propios de la esencia del hombre como ser humano, en medio de un proceso de enseñanza y de aprendizaje obliga al usuario a asumirlas como parte esencial del mismo, repercutiendo, inevitablemente, tanto en los rasgos de su personalidad como en la calidad del aprendizaje. (Piaget, 1981 y Streibel, 1989).

☐ *La computadora carece de un medio propio y natural de comunicación con el hombre.*

Cualquier proceso de enseñanza es un acto comunicativo; toda comunicación requiere capacidad expresiva y comprensiva por parte de los comunicantes (Rodríguez, 1989), sin embargo, la computadora "percibe" y se "expresa" en términos restringidos por la acción

concatenada de tres factores, cuyos efectos resultan acumulativos en el siguiente orden:

1. Las posibilidades técnicas del hardware utilizado.
2. La riqueza semántica del sistema de señales instrumentada por el autor para la comunicación, en función de las posibilidades técnicas del hardware.
3. La capacidad del usuario para dominar la expresión y la comprensión del material objeto de estudio, mediante el sistema de señales preestablecidas por el autor.

En este sentido existe la tendencia al desarrollo de interfaces de usuarios cada vez más "amistosas" y de mecanismos estándares de interacción mediante botones, menús y otros controles. Todos en conjunto, permiten consolidar una forma particular de comunicación hombre-máquina, lo que constituye otro paso en dirección al logro de una comunicación más natural con el hombre. (Martin, Dopazo, Romero, 1991 y González, 1995)

#### **Aspectos negativos adquiridos de la EAC:**

Estos son consecuencia directa del descuido, de al menos uno, de los aspectos esenciales del proceso de enseñanza y de aprendizaje mediante computadoras. Aunque al respecto no existe una fórmula única ni definitoria de cómo implementar, adecuadamente, cada uno de los aspectos que intervienen en un proceso de este tipo -- dada la riqueza misma del fenómeno del aprendizaje y de la diversidad característica de cada tarea instructiva --, sí es posible concretar, prácticamente en la totalidad de los casos, acciones que garanticen la eficiencia de la aplicación instructiva en sus dos vertientes principales:

*-La vertiente psicopedagógica en la que inciden, fundamentalmente:*



La concepción del aprendizaje asumida por el autor.



La calidad de la comunicación pedagógica (tratamiento de los mensajes

intercambiados y de la retroalimentación mutua en función del aprendizaje).

-  El rigor científico del contenido presentado.
-  La asequibilidad del material de estudio.
-  La relación intermateria.
-  El rol asignado al profesor.
-  Las indicaciones metodológicas para el uso de la aplicación.

*-La vertiente tecnológica caracterizada, principalmente, por:*

-  La calidad estética de la puesta en "escena".
-  El desarrollo de entornos de trabajo familiares al usuario.
-  El desarrollo de interfaces amistosas donde prime lo intuitivo.
-  La estructuración del proceso en capítulos, secciones, tópicos, etc. y su fácil localización y acceso.
-  La fluidez de la dinámica de interacción y la diversidad de las tareas planteadas.
-  La documentación técnica del sistema.
-  El diseño y concepción de sistemas flexibles y abiertos de fácil mantenimiento e integración a otros sistemas de su tipo.

El logro de la medida precisa en cada uno de los aspectos antes mencionados responde, únicamente, a las necesidades, posibilidades y características propias del proceso de enseñanza y de aprendizaje que se quiera implementar (Alessi-Trollip, 1985; O'Shea-Self, 1987; Hutchings-Hall, 1994 y Delicado, 1996).

### **¿Por qué un tutorial?**

Cuando afrontamos la tarea de elaborar un software instructivo lo hacemos, con la intención explícita, de ayudar a resolver una determinada situación pedagógica, a un costo de tiempo y esfuerzo, inferior al habitualmente empleado, y con la expectativa de superar, o al menos igualar, la calidad de los resultados anteriormente observados (Labañino, 1997).

Una vez convencidos de la factibilidad del proyecto, es necesario definir cómo llevarlo a cabo. Lo anterior implica adoptar una forma metódica concreta de implementación del proceso de enseñanza y de aprendizaje, que concuerde con las características propias de la situación pedagógica a resolver.

Adoptar una forma metódica significa, en el contexto de la EAC, optar por una de las cinco metodologías básicas: Tutorial, Simulador, Entrenador, Juego, o Evaluador (según la clasificación de S. Alessi y S. Trollip, 1985) o alguna variante de las mismas.

Dicha elección requiere de un análisis previo, ya que no se puede afirmar que una metodología en específico sea más eficiente, y por tanto, más importante que las otras: estas no se excluyen mutuamente, sino que, se complementan al constituir, en su conjunto, las herramientas metodológicas que otorgan a la EAC la flexibilidad necesaria para adaptarse a aspectos tan variables y complejos como son los objetivos planteados, las peculiaridades del contenido, los intereses y características de los alumnos, el tiempo disponible, etc. De hecho la selección estará en función de dichos aspectos.

En los aspectos antes mencionados, se puede apreciar que existe una relación casi directa entre estos y las categorías didácticas objetivo, contenido, y condiciones, lo cual no es casual, ya que lo que se está decidiendo es el método a utilizar, y este sólo será el correcto si se da en la relación dialéctica que existe entre dichas categorías didácticas (Klingberg, 1978).

En nuestro caso, se trata de aportar una nueva alternativa didáctica para el estudio de las medidas descriptivas de la Estadística General que permita, a partir de las potencialidades del ordenador como medio de enseñanza y aprendizaje, elevar el nivel de comprensión de la significación práctica de dichas medidas. Esta alternativa debe ser contentiva del material necesario para propiciar la interpretación e interiorización del significado práctico de cada medida, en el momento justo que el alumno inicia el trabajo con esta materia.

Lo anterior implica, principalmente, presentar al alumno la mayor parte de las definiciones y ejemplos necesarios para su introducción a la materia objeto de estudio.

De esta forma, nuestro proyecto centra el grueso del proceso hacia la presentación de información, lo que nos induce a considerar, inicialmente, al tutorial y al simulador entre las posibles metodologías a utilizar, ya que ambas permiten implementar con mayor fuerza esta fase del proceso de instrucción basado en computadoras.

No obstante a la similitud que presentan en principio, estas metodologías difieren en cuanto a la forma; mientras que para la presentación del contenido en la simulación, principalmente se reproducen procesos y fenómenos de la realidad (Milheim, 1993), en el tutorial, se utilizan con mayor fuerza definiciones, explicaciones, esquemas, ejemplos, y comprobaciones.

Es precisamente esta discriminación; en cuanto a la forma en que es presentada la información, el criterio de mayor peso para decidir entre una de estas dos metodologías, aunque no es el único; el factor tiempo también es decisivo.

En nuestra opinión un proceso de enseñanza y aprendizaje puede ser implementado, con igual validez pedagógica, a partir de diferentes herramientas metodológicas. Resulta ilógico pensar que a determinado sistema de objetivos-contenidos-condiciones, le corresponda, esquemáticamente, una forma metódica concreta. Así pues, no creemos que la implementación de un proceso tutorial sea la única vía para dar el tratamiento necesario a nuestro problema, ya que no descartamos las potencialidades didácticas de las restantes metodologías.

En la simulación, por ejemplo, se propugna un modelo de aprendizaje más analítico que receptivo, lo que implica un proceso de razonamiento más largo y profundo para poder arribar a conclusiones válidas respecto al material de estudio. En el juego, el proceso tiene un carácter más dinámico que analítico, debido a la elevada actividad propia de las condiciones de juego. En ambos, casos el proceso de enseñanza y de aprendizaje se dilata considerablemente en el tiempo, ya que el progreso del alumno depende, en gran medida, de sus capacidades volitivas, intelectuales y físicas, lo cual suele ser muy heterogéneo, incluso, dentro de un mismo grupo de estudiantes. Aunque nadie duda de la importancia de lograr una enseñanza diferenciada, acorde con las posibilidades y capacidades de cada alumno, el proceso como tal se debe corresponder a las condiciones reales donde ha de transcurrir; aquí el factor tiempo obliga a enmarcar al mismo en un período en el cual el método a utilizar, debe garantizar la adquisición de los conocimientos por la gran mayoría del alumnado.

Así es como, finalmente, la metodología tutorial -- a nuestro criterio -- se yergue como la vía más idónea para, en primer lugar y de forma prioritaria, presentar el sistema de definiciones iniciales y ejemplos correspondientes a cada una de las medidas descriptivas; y en segundo lugar, permitir el cumplimiento de los objetivos propuestos en un período de tiempo limitado.

### **Metodologías de EAC y Tecnologías para la EAC.**

La aparición de nuevas tecnologías de la información con grandes potencialidades en la educación, como por ejemplo: la multimedia, la hipermedia y la realidad virtual entre otros, han provocado transformaciones sustanciales, tanto en las herramientas de desarrollo de aplicaciones como en la forma en que estas se presentan. Estas transformaciones son básicamente del orden tecnológico, y aunque, sin lugar a dudas, aportan nuevas y más potentes posibilidades a la EAC, no deben ser consideradas como nuevas metodologías (Rivero, 1997). Sería un error confundir las características tecnológicas de una aplicación con la forma en que esta lleva a cabo el proceso de instrucción: una aplicación multimedia es tutorial si, prioritariamente, describe

fenómenos y realiza la conducción del estudiante con mayor o menor rigor; por el contrario, puede ser considerada un entrenador sí sus acciones se centran en el desarrollo y consolidación de habilidades y conocimientos previamente conocidos por el alumno.

El desarrollo de nuevas variantes metodológicas a las metodologías clásicas (según Alessi-Trollip, 1985) nos confirma la vigencia de las mismas, así como su flexibilidad para asumir, al unísono, los adelantos tecnológicos de la información y la aplicación creadora de cualquier concepción sobre las teorías de la enseñanza y el aprendizaje.

La reciente aceptación del término "Explorador" como una variante metodológica de la simulación prueba lo anterior. En este convergen por un lado, las nuevas tecnologías de desarrollo de aplicaciones visuales de elevada interactividad y libertad operativa, y por el otro, la implementación innovadora de una estrategia de aprendizaje significativo por descubrimiento, donde al estudiante se le brinda, además de un ambiente atractivo y dinámico, la posibilidad de modificar numerosos parámetros y observar sus efectos en la representación (Cruz, 1997).

### **¿En qué consiste el sistema "Tutor Estadístico"?**

Mientras que el aprendizaje de los procedimientos de cálculo de las medidas descriptivas resultan relativamente sencillo, constituye una ardua labor lograr que los aprendices sean capaces de modelar en un plano abstracto la esencia de estas medidas y que por tanto puedan interiorizar su significación práctica.

"Tutor Estadístico" está destinado para ser usado tanto por jóvenes como por adultos que se interesen en el estudio de las principales medidas descriptivas de la Estadística General. Su estructura soporta seis lecciones básicas, ejemplos, demostraciones y ejercicios comprobatorios, así como un sistema de controles que permiten el rápido acceso a tópicos claves de este contenido. Las presentaciones, todas en ambiente gráfico, resultan un atractivo más para el alumno, el cual, con un mínimo dominio de la

disposición del teclado, del uso del ratón, y del entorno operativo Windows, podrá explorar por sí mismo todas las posibilidades del sistema.

La comunicación con el usuario se caracteriza por el uso de un lenguaje directo y asequible, enriquecido con la información sonora y gráfica de íconos, esquemas y animaciones. El nivel de interactividad del sistema garantiza la constante actividad del usuario, no solo en lo relativo a la navegación dentro del tutorial, sino también, para obtener demostraciones, realizar experimentos o resolver ejercicios. El diálogo hombre-máquina se apoya en lo intuitivo que resulta la operatoria mediante el uso de elementos iconográficos en la interface.

### **Operatoria del sistema.**

El programa luego de una breve presentación con el título y los créditos, procede a registrar las señas del estudiante que lo operará (grupo y nombre), estos datos serán archivados en el fichero RESULT.TXT para que el profesor pueda realizar el control de las sesiones de trabajo realizadas por los alumnos. A continuación se ofrece un menú de selección el cual se corresponde con las respectivas secciones del sistema. Haciendo clic sobre la opción que identifica determinada sección del sistema se accede directamente a la misma.

Luego de introducirse en cualquiera de las secciones, el programa le permitirá retornar al Menú Operacional utilizando el botón de retroceso tantas veces como sea necesario. Este control estará siempre visible en la parte inferior de la pantalla.

La solución de las situaciones planteadas en los ejercicios se apoya en lo intuitivo de la interfaz. Esta está diseñada para la manipulación directa de los objetos mediante el mouse o ratón.

La salida del sistema se efectuará a través de la sección "Salir" del Menú Operacional, al hacerlo, el programa ofrecerá una breve síntesis de la

actuación del usuario. Para el sistema no tiene significado alguno si el usuario oprime otras teclas que no sean las previstas para cada sección.

### **Descripción de las secciones.**

Introducción:

- Objetivos - Precisa los objetivos que se propone lograr el sistema.
- Como Operar el Sistema - Descripción de las funciones de los controles utilizados.

Lecciones básicas:

En esta sección se encuentran las seis lecciones básicas sobre las principales medidas descriptivas de la estadística general:

- 1.¿Qué es la Media Aritmética?
- 2.¿Qué es la Desviación Típica o Estándar?
- 3.¿Qué es la Varianza.

En cada lección se presentan las definiciones respectivas a cada índice siguiendo un orden lógico-metodológico que facilita la rápida adquisición de los conceptos. Los textos son acompañados de gráficos que ayudan a la comprensión.

Dentro de las definiciones aparecen palabras resaltadas, las cuales al ser seleccionadas, dan acceso a notas aclaratorias sobre la misma.

Durante el recorrido por las lecciones el alumno deberá enfrentar ejercicios de comprobación y experimentación, donde lo instructivo se combina con el entretenimiento. El resultado de cada comprobación será archivado en el fichero RESULT.TXT en el mismo directorio del sistema para el posterior análisis por parte del profesor.

En la parte inferior de la pantalla, un indicador de barra horizontal indicará la posición actual del alumno dentro de la lección para dar una noción del recorrido vencido y de lo que falta aún por recorrer.

Ejemplos:

En esta sección podrán revisarse los ejemplos, ejercicios y experimentos disponibles en el programa para cada medida descriptiva sin necesidad de recorrer la correspondiente lección. El profesor puede apoyarse en esta sección para exponer el contenido partiendo de los ejemplos aquí suministrados.

Terminar:

Esta opción da por terminado el trabajo de Tutor Estadístico, ofrece una breve síntesis de la actuación del alumno y devuelve el control al sistema operativo.

### **El uso docente de "Tutor Estadístico".**

Este software puede ser utilizado como herramienta de estudio individual o de consulta, sin embargo está principalmente concebido para ser usado directamente en la docencia. Su adecuada introducción dentro del proceso docente educativo se caracteriza entre otros aspectos por:

-  La existencia de experiencia previa, tanto en el uso de la computadora y sus periféricos (teclado, ratón), como en la interacción mediante interfaces visuales (ícono, menú, botón).
-  La planificación precisa del momento en que se realizan las sesiones de trabajo con el tutorial. La introducción del mismo no es arbitraria, debe corresponderse con el inicio del tratamiento de este contenido dentro del programa de estudio en cuestión. Inicialmente, el trabajo debe orientarse a la clasificación y diferenciación de las medidas, y posteriormente a las respectivas definiciones de conceptos y ejercicios.
-  La participación del profesor como organizador y orientador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque "Tutor Estadístico" permite que el alumno explore de forma autónoma siguiendo su propia estrategia de aprendizaje; la mayor eficiencia del proceso se garantiza bajo la conducción del profesor, el cual deberá por ejemplo: estimular el buen desempeño del alumno, cuestionar sobre los ejemplos simulados, sugerir

estrategias más eficientes, resaltar aspectos significativos, etc, de forma tal que se mantenga la coherencia del proceso de enseñanza-aprendizaje evitando entre otras cosas, la pérdida de tiempo por navegaciones innecesarias.

## **CONCLUSIONES.**

El poder instrumental de la Estadística se extiende a prácticamente todas las ramas del quehacer humano. De la calidad y profundidad con que sean dominados sus postulados depende en gran medida la capacidad científico-investigativa de muchos técnicos y profesionales. Lograr en estos elevar el nivel de asimilación de los conceptos vitales de la Estadística requiere de la introducción de nuevas alternativas didácticas al proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido "Tutor Estadístico" puede constituir una valiosa ayuda que potencia tanto la enseñanza como el aprendizaje de las principales medidas descriptivas de la Estadística General.

Al utilizar la computadora como soporte interactivo para implementar esta metodología tutorial, asumimos las limitaciones propias de este medio, al mismo tiempo que explotamos sus capacidades multimedias, inteligencia, y versatilidad.

Aunque "Tutor Estadístico" puede ser utilizado para el aprendizaje autónomo, su productividad se eleva bajo la conducción del profesor, el cual organiza y orienta las actividades para el trabajo con esta herramienta.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Alessi, S. y S. Trollip (1985). Computer-Based Instruction. Methods and Developments. Editorial Colleen Brosnan. New Jersey. USA. 418p.

Cabrera, J. (1991). La Incorporación de software al programa de enseñanza de la estadística de la Universidad de Rutgers. p.207-214. Actas de las jornadas sobre Enseñanza experimental de la Matemática en la Universidad. Editorial Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

- Cruz, Lisset. (1997). Sistema computarizado para la enseñanza y aprendizaje de las secciones cónicas. Tesis presentada en opción al título de master en informática educativa. ISP "José de la Luz y Caballero". Holguín, Cuba.
- Delicado J. (1996). Informática: Sistemas multimedia. Editorial Síntesis, Madrid, España. 383p.
- Fernández, B. (1997). Los medios de enseñanza en la tecnología educativa. Pedagogía 97. Instituto Pedagógico Latinoamericano del Caribe. Ciudad de La Habana, Cuba. 8p.
- González, J. (1994) [1]. Interacción entre la inteligencia artificial y la educación. Curso de Informática Educativa. CESoftE. Cuba.
- González, J. (1994) [2]. Técnicas pedagógicas y la representación del conocimiento en la elaboración de software educativo. Modelación del experto y del estudiante. Curso de Informática Educativa. CESoftE. Cuba.
- Hutchings, G. et al. (1994). Experiencias with hypermedia in under graduate education. p.39-44. Revista Computers Education. No.1/2 Vol.22, Great Britain.
- Klingberg, L. (1978). Introducción a la didáctica general. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. 447p.
- Labañino, C. (1997). Conferencias sobre tecnología multimedia y enseñanza asistida por computadoras. ISP "Enrique José Varona". Ciudad de La Habana, Cuba.
- Milheim, W. (1993). How to use animation in computer assisted learning. British Journal of Education Tecnology. Vol. 4, No. 3. p. 171-178.
- Martín, V. et al. (1991). Propuesta de un sistema de EAO al análisis numérico. p.159-164. Actas de las jornadas sobre Enseñanza experimental de la matemática en la Universidad. Editorial Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- O'Shea, T. et al. (1989). Enseñanza y aprendizaje con computadoras. La Habana. Editorial Científico Técnica. 280p.
- Peña, D. (1991). Reflexiones sobre la enseñanza experimental de la estadística. p.29-46. Actas de las jornadas sobre Enseñanza experimental de la matemática en la Universidad. Editorial Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

- Pelgrum, W. (1992). La investigación internacional sobre la informática en la enseñanza. *Revista Perspectivas*. Vol. XXII No.3. España.
- Piaget, J. (1981). *Psicología y pedagogía*. Editorial Ariel, España. 208p.
- Rivas, E. (1990). *Estadística General*. Ediciones de la Biblioteca Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 310p.
- Rivero, A. (1997). El uso de las computadoras como medio de enseñanza. *Pedagogía 97*. Instituto Pedagógico Latinoamericano del Caribe. Ciudad de La Habana, Cuba. 10p.
- Rodríguez, E. (1989). Comunicación pedagógica. p.9-15. *Tecnología y comunicación educativa*. No.14/89 Año 4 Octubre 1989, México.
- Streibel, M. (1989). Análisis crítico de tres enfoques del uso de la informática en la educación. p.305-320. *Revista Educación*. No.288/1989, España.