

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
GUANTÁNAMO
CUBA**
Departamento de Bioestadística y Computación

Título: Sitio web de Estadística Inferencial II para estudiantes del cuarto año de Gestión de la Información en Salud, Guantánamo. 2007

Autora: Yasnay Hodelín Hodelín
Licenciada en Gestión de Información en Salud
e_mail: yasnay@infosol.gtm.sld.cu

Asesores: Dra. Elena Ángela Maynard Abreu
Especialista de Segundo Grado en Bioestadística.
Metodóloga de Investigación. Profesora Auxiliar de
Bioestadística y Computación

Lic. Antonio Lahera Rol
Profesor Asistente de Bioestadística y Computación

2008
“ Año 50 Aniversario de la Revolución ”

RESUMEN

Se realizó un estudio teórico sustentado en la perspectiva cualitativa que devino innovación tecnológica, con el propósito de crear un sitio web para resolver el déficit de bibliografía en la asignatura Estadística Inferencial II, para los estudiantes del cuarto año de la especialidad Gestión de la Información en Salud; Guantánamo, 2007. Se presentan los resultados de un análisis de materiales digitalizados. Para ello se revisó el programa de la asignatura, habilidades a alcanzar, guía de estudio; y materiales complementarios. Se entrevistaron dos profesores y 30 estudiantes utilizando como variables fundamentales: uso de bibliografía, aplicación de las técnicas y uso de paquete estadístico. Como resultado de éste análisis se pudo comprobar que los materiales no son suficientes para el desarrollo de los contenidos, la adquisición y comprensión de los conocimientos por los estudiantes. Se creó el sitio web conteniendo los diferentes temas, guía de ejercicio, glosario, etc.

Palabra clave: **Estadísticas no paramétricas**

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje constituye un verdadero par dialéctico en el cual la enseñanza debe organizarse y desarrollarse de manera tal que facilite la apropiación del conocimiento de la realidad objetiva. Uno de los componentes del Proceso Enseñanza Aprendizaje (PEA) son los medios de enseñanza, que son todos aquellos elementos materiales que el profesor utiliza en el desarrollo de la actividad docente dentro del PEA, y le sirven de soporte material. ^(1,2)

Una valiosa herramienta a tener en cuenta en el PEA, lo constituye la computadora. En la actualidad el uso de los medios informáticos ha invadido las diferentes esferas del saber y de la vida de los profesionales, lo que convierte en una necesidad poner al alcance del profesional de la salud herramientas informáticas, que le permitan administrar el gran caudal de información y facilitar la actualización en el conocimiento y el nuevo aprendizaje. ^(3,4)

Para elevar la eficiencia del proceso enseñanza aprendizaje, se ha creado una herramienta informática que se basa en un sitio Web sobre Estadística Inferencial II; para resolver la escasez de bibliografías y de materiales de consulta necesarios para el desarrollo y comprensión de la misma.

La inferencia estadística se dedica a la generación de los modelos, inferencias y predicciones asociadas a los fenómenos en cuestión, teniendo en cuenta lo aleatorio y la incertidumbre en las observaciones. Se usa para modelar patrones en los datos y extraer inferencias acerca de la población de estudio. Esta Estadística es muy útil en los estudios experimentales, donde se comparan dos grupos en busca de relación o asociación entre variables independientes. ^(6,7)

La estadística no paramétrica es una rama de la estadística que estudia las pruebas y modelos estadísticos, cuya distribución subyacente no se ajusta a los llamados criterios paramétricos. Su distribución no puede ser definida a priori, pues son los datos observados los que la determinan. La utilización de estos métodos se hace recomendable cuando no se puede asumir que los datos se ajusten a una distribución normal o cuando el nivel de medida empleado no sea, como mínimo, de intervalo. ⁽⁷⁾

Las principales pruebas no paramétricas tratadas en la asignatura son las siguientes:

- ❖ Cuando se trata de una sola muestra (Chi cuadrado, binomial, de rachas, Kolmogorov-Smirnov).
- ❖ De dos muestras con datos independientes (U de Mann-Whitney, Kolmogorov-Smirnov, Moses, o de las rachas de Wald-Wolfowitz).
- ❖ De dos muestras con datos pareados (T de Wilcoxon, del signo, McNemar).
- ❖ De varias muestras con datos independientes (H de Kruskal-Wallis, de la mediana).

- ❖ De varias muestras con datos pareados (Chi cuadrado de Friedman, W de Kendall, Q de Cochran).⁽⁸⁾

MÉTODO

El siguiente Material de Apoyo a la docencia de la Asignatura Estadística Inferencial II constituye una compilación de artículos, entrevistas, resúmenes, que facilitan al estudiante la comprensión de los métodos no paramétricos a través del contenido de la página. En ningún momento se pretende que este trabajo sustituya la bibliografía básica y complementaria que aparece en el programa de la asignatura, así como que limite el acceso de los estudiantes al caudal que le proporciona el contacto directo con los libros y ficheros digitalizados que existen sobre el tema, ya que la lectura y análisis de estos textos es insustituible.

Basado en lo anteriormente planteado, hemos elaborado un sitio web como alternativa para resolver el déficit de bibliografía, que cubra las necesidades a las cuales nos enfrentamos y, a la vez, pueda ser utilizado como material de preparación al claustro de los profesores de la asignatura en las diferentes sedes municipales de la provincia de Guantánamo.

Consideramos que el mismo contribuye a la mejor preparación de los estudiantes, ya que, de forma sencilla, pueden acceder a una parte de la información que necesiten para el estudio de cada tema. Contribuye a lograr un aprendizaje activo e individualizado, que favorece el desarrollo del pensamiento lógico del aprendiz; en particular, puede considerarse un ejemplo concreto de autogestión pedagógica, en el sentido de que ubica a los alumnos en el papel de sujetos con responsabilidad de aprender y perfeccionarse.

Se realizó un estudio teórico sustentada en la perspectiva Cualitativa para una innovación tecnológica en la Filial de Ciencias Médicas " Dr. José Rafael García Moreaux " de Guantánamo, 2007, con el propósito de crear un sitio web para resolver el déficit de bibliografía en la asignatura Estadística Inferencial II, para los estudiantes que cursan el cuarto año de la especialidad Gestión de la Información en Salud.

Para el desarrollo de ésta investigación se realizaron búsquedas en Internet: Infomed, Yahoo y Fistera, así como las bases de datos: Lilacs, y Medline. Además, una exhaustiva revisión en libros que tratan el tema de la Estadística y la Bioestadística, y el programa de estudio de la asignatura. La información se recogió mediante la entrevista realizada a dos profesores con experiencia en la asignatura y 30 estudiantes que ya la han recibido, quienes constituyen el universo objeto de estudio.

En la entrevista se recogió información sobre el modo en que se realizan las pruebas no paramétricas: manual o computarizada, y si es suficiente o no la bibliografía a utilizar para su estudio y adquisición del conocimiento; así como la utilización de un paquete estadístico, aspectos que constituyen las variables objeto de investigación. Se utilizó el método empírico, bajo la perspectiva de observación participativa, que permitió conocer

y constatar los múltiples puntos de vista sobre la utilización de la bibliografía para la adquisición del conocimiento y caracterizarla como pobre.

Método cualitativo utilizado:

Del nivel Teórico:

- **La modelación:** Permitirá modelar el desarrollo de la asignatura a partir de los fundamentos teóricos y la estructura metodológica del mismo.
- **Estudio Documental:** Se utilizará para la elaboración de la fundamentación teórica de la investigación, en tal sentido se utilizarán literaturas sobre el tema en cuestión y actualizadas en Internet, como textos, artículos, soportes electrónicos, etc.

- **Del nivel empírico:**
 - **Observación participativa:** Empleados en diferentes etapas de la investigación.
 - Entrevista:** Para constatar la preparación de los profesionales de la salud, desde el punto de vista teórico y de los estudiantes en sus estudios independientes utilizando las diferentes bibliografías.

Este trabajo se realizó con las perspectivas de apoyar mediante una herramienta informática la docencia en la Estadística Inferencial II, facilitando el acceso a la bibliografía, propiciando una base de datos que permita realizar las pruebas inferenciales de manera computarizada, por parte de los estudiantes; así como disponer de una guía de ejercicios que permita la práctica de las diferentes técnicas tratadas en el tema, además de un glosario de términos estadísticos automatizado de forma modular.

Se utilizó una computadora Pentium II, para el desarrollo de todo el trabajo. Del Paquete Microsoft Office se utilizó el Microsoft Word para la edición del trabajo y el gestor de bases de datos Microsoft Access 2003 para la creación de la base de datos; además, la Macromedia DreamWeaver MX, Versión 6, para la confección del sitio web. Se utilizó el Programa Fotoshop para el tratamiento de la imagen utilizada en la página.

RESULTADOS

Caracterización del contexto en que se imparte la asignatura de Estadística Inferencial II en la Filial Tecnológica de Guantánamo

La Estadística Inferencial II en la especialidad de Gestión de la Información en Salud (GIS) se imparte desde el curso 2006-2007 en el cuarto año de la especialidad. La misma se ha impartido en aulas, realizando cálculos manuales de las diferentes técnicas estadísticas y con muy poca bibliografía; no se utiliza ningún paquete estadístico para la realización de dichas pruebas, debido a dificultades planteadas por los entrevistados en el desarrollo de este trabajo a pesar de conocer la existencia de Paquetes Estadísticos que permiten realizar de forma automatizada dichos cálculos. La bibliografía utilizada en el estudio independiente de los estudiantes fueron: los dos ficheros que contiene el CD de cuarto año de la especialidad, ya que no aparecieron otras de las que sugiere el programa de estudio.

Esta asignatura contiene los siguientes temas:

Las Pruebas o Métodos No Paramétricos; entre las que se encuentran la prueba de Chi Cuadrado: Independencia y Homogeneidad, las pruebas de la mediana, de suma de rangos, Wilcoxon, Mann Whitney y Kruskal Wallis, además la correlación de Spearman y el enfoque de riesgo; utilizadas algunas en investigaciones de salud sobre todo en estudios comparativos. ⁽⁸⁾

En entrevistas realizadas a los profesores; uno de ellos refiere que la asignatura se imparte en el aula desde que inició la misma, por la escasez de máquinas y local para el uso de determinado paquete estadístico, lo que dificulta el desarrollo exitoso y el buen trabajo. Las pruebas de la Estadística Inferencial se realizan manualmente, la bibliografía ha ayudado en el estudio de la asignatura, pero no ha sido suficiente, ha utilizado el paquete estadístico epiInfo versión 6.03, y se conoce el SPSS pero ha sido difícil su adquisición. Actualmente, todavía no existe ningún paquete estadístico a disposición de los profesores y estudiantes para el desarrollo de los cálculos.

Otro profesor se refiere a los mismos problemas para el uso de las nuevas tecnologías y consideró de muy poca la bibliografía existente; dijo no haber utilizado ningún paquete estadístico para realizar los cálculos, a pesar de conocer de su existencia.

Todos los estudiantes calificaron de muy pobre y poco entendible la bibliografía, lo que les provocó dificultades en el estudio independiente; plantean, además, que los ejercicios prácticos resueltos manualmente resultaron ser trabajosos, conocen la existencia de paquetes estadísticos que facilitan éstos cálculos pero no los utilizan; consideran que, de haberse auxiliado de las nuevas tecnologías para el desarrollo de los ejercicios prácticos, hubieran sido mas fáciles y comprensibles.

En la literatura revisada nos percatamos de que, realmente sobre el tema de los métodos no paramétricos, la bibliografía se considera escasa, ya que en muchas solo

se menciona la existencia de las técnicas, pero no dan una explicación clara sobre su uso e importancia; las bibliografías impresas no están nada actualizadas. Entre las revisadas en Internet muy pocas explican en detalles las técnicas no paramétricas, ya que la mayoría de ellas tratan el tema basándose en investigaciones realizadas en las que se aplicaron dichas técnicas, es decir, mediante ejemplos reflejan el uso de las mismas, pero no las caracterizan. Dos temas bibliográficos en Internet, de manera muy sencilla, reflejan cómo, mediante el Microsoft Excel y el SPSS se pueden realizar los cálculos.

Actualmente se cuenta en el Centro con un laboratorio con nuevos equipos, específicamente para el uso de los estudiantes de la especialidad de Gestión de la Información en Salud, por lo que es probable que, aunque se utilice uno de estos paquetes estadísticos, también, mediante la base datos aquí propuesta, puedan resolverse los cálculos computarizados de estas estadísticas, y este producto informático sea una fuente bibliográfica más para el desarrollo de los contenidos en la asignatura.

Como resultado de este análisis se pudo comprobar que los materiales no son suficientes para el desarrollo de los contenidos, la adquisición y comprensión de los conocimientos por los estudiantes. Los materiales complementarios consisten en documentos en Word o en formato PDF, los cuales, al ser demasiado extensos, impide que los estudiantes accedan con facilidad y rapidez al contenido deseado, y tengan, en algunas ocasiones, que revisar todo el documento para acceder a la información. Todas estas deficiencias dificultan que estos materiales cumplan totalmente con su finalidad.

Podemos afirmar que el material elaborado, cumple con el objetivo propuesto, ya que, después de una amplia revisión bibliográfica, cuyas citas bibliográficas encontradas y revisadas no están del todo actualizadas, y abarcan el tema de manera muy general, se logra facilitar el estudio del tema Métodos No Paramétricos a los estudiantes de la carrera de Gestión de la Información en Salud, al acercarles el contenido y propiciar independencia en el autoestudio; no sólo en ellos sino también en el resto de los estudiantes de las demás tecnologías, así como a los de otras especialidades como medicina, estomatología, etc.

Además de lograr el objetivo propuesto, consideramos de suma importancia su divulgación y utilización por parte de los estudiantes y profesores, para lograr una mejor información y preparación sobre estas pruebas inferenciales que pueden ser aplicadas en investigaciones de salud.

Caracterización del producto informático

El diseño web es una aplicación de las tecnologías informáticas y las comunicaciones; para su elaboración se realizó una amplia revisión bibliográfica en libros y publicaciones de Internet, lo cual nos permitió contar con una bibliografía actualizada sobre el tema, y se tuvo en cuenta el resultado de la entrevista realizada.

El sitio web, en su portada principal, consta de una breve introducción sobre las pruebas o métodos no paramétricos, ⁽⁹⁾ y permite acceder mediante hipervínculos a otras páginas. Desde ésta página se puede acceder a:

- Los temas I, II, III, IV, V de que consta la asignatura.
- La guía de estudio para el estudiante, cuya guía aparece en el programa de estudio.
- Un Glosario de términos tratados en el tema.
- La Base de Datos Inferencial
- Bibliografía
- Anexos

Las páginas de los temas I, II, III, IV, V; hacen referencia al contenido de los diferentes temas de la asignatura, los cuales están desarrollados en la página, según los contenidos impartidos en clase. ^(10, 11, 12, 13)

El hipervínculo Guía de estudio hace referencia a la Guía del programa en cuestión.

El Glosario automatizado de términos estadísticos, confeccionado por la autora con la ayuda de la bibliografía revisada, permite acceder a los diferentes términos estadísticos tratados en la asignatura. ⁽¹⁴⁾

El hipervínculo Cálculos permite acceder a la Base de Datos Inferencial, para solución de los ejercicios de la guía.

La Base de Datos es un sistema de aplicación para realizar cálculos, tales como:

- Estimación de la Media y la Proporción poblacional
- Diferencia de Medias y de Proporción
- Pruebas de Chi cuadrado para Tablas de 2 x 2 y f x c

Dichos cálculos están basados en las dos técnicas fundamentales de la estadística inferencial: Estimación y Pruebas de hipótesis, así como la aplicación de las pruebas no paramétricas en las diferencias de medias y proporción y las pruebas de Chi cuadrado. ^(15, 16, 17)

La base de datos contiene una tabla con 15 ejercicios para aplicar las técnicas inferenciales. Además, dos tablas para las medidas de los datos, en la que se registran los valores para el cálculo y las medidas de resumen, consultas de selección para resumen de los datos mediante el conteo, el promedio, desviación estándar y 6 formularios para el procesamiento estadístico con las técnicas de inferencias.

El hipervínculo Bibliografías permite acceder a información que se brinda sobre las pruebas no paramétricas, aparecen hipervínculos hacia páginas, ficheros y sitios web que sirve de referencia bibliográfica para la comprensión del tema tratado en la asignatura. Los temas son de libre acceso. Se puede ver el contenido y descargar los ficheros.

Estos enlaces son los siguientes:

- Artículo de Estadística no Paramétrica. Éste vínculo, además de explicar un concepto de métodos no paramétricos, expone los procedimientos para realizar las pruebas inferenciales no paramétricas.
- Guía de ejercicios, tanto para las clases prácticas como para la autopreparación de los estudiantes.

La guía contiene, además de los conceptos básicos que debe dominar el estudiante para la solución de los ejercicios, ejercicios resueltos, basados en problemas biomédicos, y ejercicios propuestos para el estudio independiente de los estudiantes y las clases prácticas.

- Libro de Análisis Estadístico, que contiene todo el contenido de la Estadística, en sentido general, con los temas de Estadística Descriptiva, de Salud e Inferencial. (.Doc) ⁽¹⁷⁾
- Excel para práctica Bioestadística, donde se explica la posibilidad del empleo de éste programa para el uso de las pruebas estadísticas. ⁽¹⁸⁾
- Series Estadísticas Temporales, a las que son aplicables los métodos estadísticos. (. DOC) ⁽¹⁹⁾
- Curso de SPSS. Posibilita el estudio de dicho paquete estadístico, para la aplicación de técnicas estadísticas. En la página se muestra, específicamente, la parte del curso que explica cómo realizar las pruebas no paramétricas, con el uso del paquete estadístico SPSS. ⁽²⁰⁾

En los Anexos se encuentran dos tablas utilizadas en la Estadística Inferencial, para la interpretación de los resultados obtenidos en los diferentes cálculos. Los valores que muestran estas tablas son aquellos que se deben comparar con el valor calculado al aplicar la técnica.

- Tabla B Percentiles, para la distribución de la prueba T de Student
- Tabla C Percentiles, para la distribución de la prueba de Chi cuadrado.

CONCLUSIONES

- Se caracterizó cómo se imparte la asignatura, según opiniones dadas por todo el personal entrevistado.
- Se calificó de escasa la bibliografía existente para la asignatura Estadística Inferencial II.
- Se diseñó el sitio web para apoyar la docencia en el tema de Métodos no Paramétricos.
- Se creó la base de datos para la ejecución de los cálculos mediante formularios.
- Se orienta la búsqueda en Internet, mediante la página de enlaces del sitio Web.

ANEXO 1

Las informaciones que se recogieron en las entrevistas, fueron a través de las siguientes preguntas:

Al colectivo de profesores:

- ¿Las bibliografías utilizadas han sido las suficientes para la preparación de las clases?
- ¿Se sirve usted de las nuevas tecnologías para realizar los cálculos de dichas pruebas?
- Conoce de Paquetes Estadísticos que le facilita realizar la práctica de la estadística inferencial.
- Has utilizado algún Paquete Estadístico en la aplicación de las técnicas.

A los estudiantes

- ¿Han tenido dificultades en el uso de las bibliografías para el desarrollo del estudio independiente?
- ¿Considera útil el uso de las nuevas tecnologías para la realización de los cálculos de las pruebas inferenciales?
- Han desarrollado los ejercicios prácticos con la ayuda de algún Paquete Estadístico.

ANEXO 2

PÁGINA PRINCIPAL

Estadística Inferencial II ->> Prueba no paramétricas - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Estadística inferencial

Prueba no paramétricas

Enero 18, 2008 **Página de Inicio**

TEMAS

- Tema I
- Tema II
- Tema III
- Tema IV
- Tema V
- Guía de Estudios
- Glosario

Introducción

Quando se trabaja en las ciencias de la salud surge con frecuencia la necesidad de tomar decisiones con relación a diferentes problemas de investigación, generalmente no contamos con el tiempo ni con los recursos para estudiar a toda la población, por esto necesitamos seleccionar una muestra aleatoria a partir de la cual tomar decisiones sobre la población.

Las Pruebas de Hipótesis tienen la finalidad de ayudar al investigador a tomar decisiones sobre la población basándose en el análisis de una muestra aleatoria de la misma, las decisiones que debemos tomar son en relación con determinadas características de la población, denominados parámetros, que necesitamos conocer, para resolver un problema.

*Es por esto que hay que establecer un procedimiento objetivo que permita, sobre la base de la información muestral obtenida, tomar una decisión sobre los parámetros de la población, lo que determinará cierto grado de incertidumbre asociada a la decisión. Este procedimiento se conoce como **Prueba de Hipótesis**.*

Calculo

En esta sección encontraremos una Base de Datos que nos dará solución a una serie de cálculos...

Bibliografias

En esta sección podremos descargar varios libros que nos ayudarán a profundizar nuestros conocimientos...

Anexos

En esta sección mostraremos

Inicio Estadística Inferencia... MI PC 13:05

PÁGINA DE ENLACES

The image shows a screenshot of a Microsoft Internet Explorer browser window. The title bar reads "Estadística Inferencial II ->> Prueba no paramétricas - Microsoft Internet Explorer". The address bar is empty. The menu bar includes "Archivo", "Edición", "Ver", "Favoritos", "Herramientas", and "Ayuda".

The main content area has a light green background and is titled "CALCULO INFERENCIAL". It features a "Bibliografías" section with the following links:

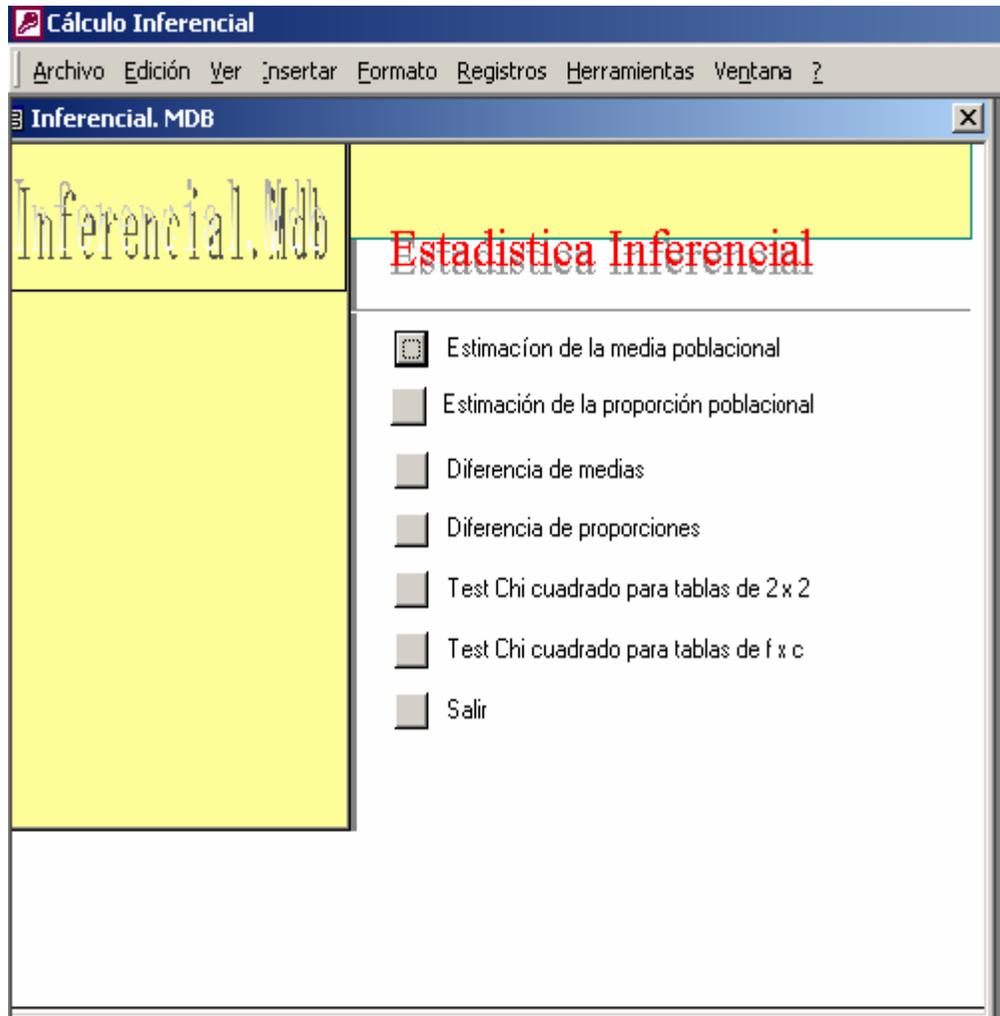
-  **Base de Datos Microsoft Access**=== Ir a
-  **Guía de Ejercicios**=== Ir a
-  **Libro de análisis Estadístico**=== Ir a
-  **Libro de Series Estadísticas**=== Ir a
-  **Excel para Practica Bioestadística**=== Ir a
-  **Curso de SPSS**=== Ir a

The left sidebar is dark green and contains the following sections:

- Tema IV**
- Tema V**
- Guía de Estudios**
- Glosario**
- Calculo**
En esta sección encontraremos una Base de Datos que nos dara solución a una serie de calculos...
- Bibliografías**
En esta sección podremos descargar varios libros que nos ayuradán a profundizar nuestros conocimientos....
- Anexos**
En esta sección mostraremos

The Windows taskbar at the bottom shows the "Inicio" button, several open windows including "Webestadística" and "Estadística Inferencia...", and the system tray with the time "13:18".

BASE DE DATOS INFERENCIAL



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Estadística Inferencial II -> Prueba no paramétricas - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Alrededor de 100 iconos de navegación

Dirección: C:\Documents and Settings\yvesna\My Documents\trabajo organizadon\PARA TRABAJO FINAL TECNOLOGIA\Informe Final\examen final egs yvesna\web_estadistica\inf\glosario.h

ESTADÍSTICA INFERENCIAL 2

Pruebas no paramétricas

Enero 31, 2008 Página de inicio

TEMAS

- Tema I
- Tema II
- Tema III
- Tema IV
- Tema V
- Guía de Estudios
- Glosario

GLOSARIO

A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-Ñ-O-P-Q-R-S-T-U-V-W-X-Y-Z

A

Aleatorio

Al azar, estocástico. Este término representa una idea que debe ser expresada en términos del concepto de probabilidad. Tenemos la noción de que un fenómeno ocurre en forma aleatoria cuando no sigue un patrón particular que se pueda describir directamente por ecuaciones. Así, podemos hacer una predicción perfecta del resultado que se obtendrá del fenómeno. Al decir que un proceso es aleatorio estamos diciendo que sigue alguna distribución de probabilidad.

Anova

Análisis de la varianza. Es una técnica estadística que sirve para decidir si existen o no las diferencias que existen entre los medios de tres o más grupos (niveles de clasificación) con estadísticamente significativas. Las técnicas de ANOVA se basan en la partición de la **varianza** para establecer si la varianza explicada por los grupos formados es suficientemente mayor que la varianza residual o no explicada.

Próximo

Cálculo del riesgo

Es la medición de la probabilidad de ocurrencia de un evento dado en forma objetiva científica. Los factores se miden...