48
29°

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Química

UNIDAD DIDACTICA PARA ESTADISTICA I

T E S I S

Q u e p r e s e n t a :

Carlos Jiménez Acuña

para obtener el título de:

INGENIERO QUIMICO

México, D. F. 1989

INDICE

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Existen, dentro de los Planes de Estudio de Nuestra Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, algunas materias que, por la naturaleza de su contenido, tienen necesidad de apoyo académico práctico, y, muchas veces, este apoyo no es suficiente o el adecuado.

Específicamente, la materia de Estadística, como se plantea en el programa para la carrera de Ingeniería Química, no cuenta con el equipo adecuado para efectuar algunas prácticas que ayuden al alumno a comprender mejor y más fácilmente la teoría desarrollada en el salón de clases.

De aquí que surja la idea, através de este trabajo de Tesis, de presentar un esquema que pueda servir de guía para apoyar didácticamente a la materia.

El apoyo didáctico se hará en referencia a los siguientes puntos del conocimiento a impartir durante el curso:

A. ESTADISTICA DESCRIPTIVA.

A.1 Manejo de un conjunto de datos individuales.
A.2 Elaboración de gráficos de líneas.
A.3 Manejo de datos agrupados.
A.4 Elaboración de histogramas.

B. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS.

B.1 Binomial.
B.2 Poisson.
B.3 Geométrica.
B.4 Hipergeométrica.
B.5 Multi-Nomial.
B.6 Multi-Hipergeométrica.

C. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONTINUAS.

C.1 Normal.
C.2 T-Student.
C.3 Ji-Cuadrada.
C.4 F-Snedecor.

El resolver problemas es básico para el mejor aprovechamiento del curso. Estos permiten al estudiante la aplicación práctica de los conocimientos teóricos, ayudando a resolver las dudas que pudieran surgir.

El uso de programas de computación para la resolución de problemas resulta interesante para el alumno y es un arma valiosa en cuanto a la instrumentación didáctica del profesor en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El método de enseñanza que se propone, por medio de la computadora, es el de exposición sobre conocimientos teóricos previamente estudiados. Este trabajo no pretende, en ningún momento, sustituír al libro de texto, ya que el alumno requiere de la base teórica para entender y manejar los conceptos que se presentan en la Unidad Didáctica.

Es importante hacer notar que, debido a los programas que forman la Unidad, la comprensión de los conceptos que se manejan en la teoría será mucho más fácil para el alumno, desde el momento que se cuenta, en gran parte de los programas, con etapas de simulación donde el alumno, al variar determinados parámetros, visualiza la diferencia entre ellos y capta fácilmente el concepto.

Además, el manejo de programas de estadística y su comprensión facilitarán el desempeño del estudiante cuando desarrolle su trabajo en la industria, ya que la estadística es una herramienta muy útil en el trabajo profesional.

La Unidad Didáctica para Estadística funciona a base de menús, donde el alumno puede escoger con qué parte de la Unidad vá a trabajar.

Al alumno se le presenta una Introducción de la Unidad donde se le explica el funcionamiento general de la misma y sus limitaciones; posteriormente pasa a un Menú Principal de donde puede partir hacia cualquiera de los tres puntos generales antes mencionados.

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

La parte de Estadística Descriptiva consta de dos secciones: manejo de una serie de datos individuales y manejo de datos agrupados. Se tiene acceso a esta parte de la Unidad desde el Menú Principal del programa de Introducción; posteriormente, se puede elegir con cual de las dos secciones trabajar, dependiendo del tipo de datos que se tengan.

Para el manejo de datos individuales se tienen que introducir todos los valores que se necesiten para realizar el estudio estadístico, sin importar si se repiten o no. Una vez introducidos los datos se calculan las frecuencias y se hacen los cálculos.

Para el manejo de datos agrupados, la información que necesita el programa son los intervalos donde se encuentran agrupados los datos y la frecuencia de éstos dentro de los intervalos. Con estos valores se calculan las marcas de clase de los intervalos, y es con estas marcas de clase que se hacen los cálculos.

Por estas razones, los resultados gráficos que se obtienen en la sección de datos individuales son líneas que representan a dichos datos, y los resultados gráficos que se obtienen en la sección de datos agrupados son histogramas que representan los intervalos donde están agrupados dichos datos.

Al alumno, al entrar en la parte de Estadística Descriptiva, se le pregunta por la opción de introducir datos (Estadística Descriptiva para Datos Individuales), o introducir intervalos y frecuencias (Estadística Descriptiva para Datos Agrupados).

**** NOTA:

En las fórmulas que se le presentan al alumno al ejecutar el programa, se utiliza una nomenclatura un poco diferente a la convencional, debido a la capacidad de la máquina para imprimir caracteres en el monitor. Estas diferencias son:

A elevado a la n se representa como A^n.

S (1,I) [A(k)] significa:
La suma desde k=1 hasta k=I de A(k)

ESTADISTICA DESCRIPTIVA (DATOS INDIVIDUALES)

ESTADISTICA DESCRIPTIVA (DATOS INDIVIDUALES)

En la sección de Estadística Descriptiva de Datos Individuales, el alumno debe introducir una serie de información, de la que el programa le dará determinados resultados. El referirnos a datos individuales significa que esa parte maneja una serie de datos, todos muy importantes para el programa. Cada valor diferente es tomado en cuenta como un dato nuevo, y cada valor repetido es tomado en cuenta para el conteo de frecuencia con que se repiten los datos.

En toda la Unidad Didáctica el alumno tiene la oportunidad de modificar los datos introducidos antes de que el programa los utilice para hacer los cálculos.

Con los datos introducidos el programa se encarga de ordenarlos y proceder a hacer los cálculos. Los resultados que se obtienen en esta parte de la Unidad son:

- NUMERO DE DATOS INTRODUCIDOS.
- VALORES MINIMO Y MAXIMO.
- FRECUENCIA.
- FRECUENCIA RELATIVA.
- FRECUENCIA ACUMULADA.
- FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA.
- MEDIA.
- MODA.
- MEDIANA.
- RANGO.
- VARIANZA.
- DESVIACION ESTANDAR.
- COEFICIENTE DE VARIACION.
- COEFICIENTE DE ASIMETRIA.
- COEFICIENTE DE CURTOSIS.

Una vez que el alumno ha tomado nota de los resultados obtenidos tiene opción de ver alguno de los gráficos de líneas que el programa genera con los datos que introdujo anteriormente. Estos datos de líneas son:

- DATO VS. FRECUENCIA.
- DATO VS. FRECUENCIA RELATIVA.
- DATO VS. FRECUENCIA ACUMULADA.
- DATO VS. FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA.

Posteriormente, el alumno puede generar otro gráfico de líneas, regresar al Menú Principal o pasar directamente a la sección de estadística descriptiva para manejo de datos agrupados. Estas opciones son presentadas en un menú.

Tanto para la elaboración de otro gráfico de líneas como para el manejo de los datos introducidos con la sección de datos agrupados, el programa graba en disco los datos con los que ha trabajado el alumno. Esto tiene como finalidad que el alumno no tenga que introducir la información varias veces para ver diferentes gráficos de líneas, o para que pueda trabajar una serie de datos tanto individualmente, como agrupados, en intervalos.

Esta información grabada en disco se borra cada vez que el alumno trabaja con la Unidad Didáctica, para introducir nuevos datos.

ESTADISTICA DESCRIPTIVA (DATOS AGRUPADOS)

ESTADISTICA DESCRIPTIVA (DATOS AGRUPADOS)

Se puede tener acceso a la sección de Estadística Descriptiva para Manejo de Datos Agrupados desde el Menú Principal, es decir, el alumno puede llegar directamente a esta sección, sin tener que pasar forzosamente por la primera.

El referirnos a datos agrupados significa que el manejo de los datos será por medio de intervalos, los cuales, dependiendo del rango, tendrán una serie de información que esté incluida en dichos intervalos. Al manejar intervalos, los datos individuales pierden importancia, ya que únicamente se maneja el número de datos que contiene el intervalo (frecuencia) y éste es representado por medio de la marca de clase.

Dentro del manejo de datos agrupados se puede utilizar nueva información, o bien, procesar los datos introducidos en la sección de manejo de datos individuales, ya que el programa, aún cuando se inicie en la segunda sección, presenta esta opción. En caso de que el alumno elija esta opción y no haya introducido información anteriormente, el programa lo detecta y le aclara que su opción queda cancelada.

Si el alumno ya introdujo datos y desea manejarlos en la segunda sección, deberá elegir esta última opción para que el programa lea la información que se encuentra grabada en disco y pueda procesarla.

Cuando el programa ya tiene toda la información que se grabó en disco, al alumno se le presenta la opción de manejar sus datos por medio de intervalos fijos o de intervalos variables. El caso de intervalos fijos se refiere a que todos los intervalos tendrán el mismo tamaño, y es el programa quien se encarga de determinar sus límites, dependiendo del número de intervalos. El caso de intervalos variables se refiere a que los intervalos pueden tener diferente tamaño, y es el alumno quien tendrá que determinarlos, por medio de los límites de los intervalos.

Si el alumno elige manejar sus datos con intervalos fijos el programa le pregunta por el número de intervalos en que tiene que dividir el rango donde se encuentra su información. Una vez introducido el número de intervalos (que se puede cambiar antes de procesar la información), el programa se dedica a hacer los cálculos y obtener los resultados.

Los resultados obtenidos en esta sección son:

- NUMERO DE DATOS.
- NUMERO DE INTERVALOS.
- LIMITE INFERIOR Y SUPERIOR.
- MEDIA.
- MEDIANA.
- MODA.
- RANGO.
- VARIANZA.
- DESVIACION ESTANDAR.
- COEFICIENTE DE VARIACION.
- COEFICIENTE DE ASIMETRIA.
- COEFICIENTE DE CURTOSIS.

Si el alumno decide trabajar con intervalos variables, tendrá que proporcionar los límites de los intervalos. El programa se encarga del conteo de frecuencias y de los cálculos. Los resultados obtenidos son los mismos que para el intervalo fijo.

De aquí, el alumno puede escoger ver alguna de las siguientes gráficas, que el programa puede elaborar:

HISTOGRAMAS:

- FRECUENCIA.
- FRECUENCIA RELATIVA.
- FRECUENCIA ACUMULADA.
- FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA.

POLIGONOS DE FRECUENCIAS:

- FRECUENCIA.
- FRECUENCIA RELATIVA.
- FRECUENCIA ACUMULADA.
- FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA.

OJIVAS:

- FRECUENCIA ACUMULADA.
- FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA.

Una vez elaborada la gráfica deseada, el programa pregunta si se desea elaborar otra gráfica con los mismos datos, trabajar con datos distintos o pasar al Menú Principal.

En el caso de que el alumno desee trabajar con datos agrupados y no haya trabajado con datos individuales o no desee trabajar con ellos, tendrá que introducir tanto los límites de los intervalos como sus frecuencias. El valor que introduzca de los límites definirá si los intervalos son fijos o variables.

También en este caso los resultados obtenidos son:

- NUMERO DE DATOS.
- NUMERO DE INTERVALOS.
- LIMITE INFERIOR Y SUPERIOR.
- MEDIA.
- MEDIANA.
- MODA.
- RANGO.
- VARIANZA.
- DESVIACION ESTANDAR.
- COEFICIENTE DE VARIACION.
- COEFICIENTE DE ASIMETRIA.
- COEFICIENTE DE CURTOSIS.

Así como la elaboración de HISTOGRAMAS, POLIGONOS DE FRECUENCIA y OJIVAS.

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS

En esta parte de la Unidad, Distribuciones de Probabilidad Discretas, a la cual se llega desde el Menú Principal, se le presentan al alumno seis diferentes distribuciones de probabilidad para trabajar. Estas distribuciones son:

- **BINOMIAL.**
- **POISSON.**
- **GEOMETRICA.**
- **HIPERGEOMETRICA.**
- **MULTI-NOMIAL.** (VARIAS VARIABLES)
- **MULTI-HIPERGEOMETRICA.** (VARIAS VARIABLES)

El cálculo de la probabilidad, así como la cantidad de datos y el tipo de información que el alumno debe introducir dependerán de la distribución que haya elegido.

En todas las distribuciones se tiene una pequeña introducción donde se mencionan las fórmulas de cálculo, los parámetros, los datos que debe introducir el alumno y las limitaciones de los valores debido a la capacidad de la máquina.

En las primeras cuatro distribuciones se cuenta, además, con una parte de simulación donde el alumno podrá ver, gráficamente, variando algunos parámetros, como se comporta la distribución elegida. También, en estas cuatro distribuciones, se cuenta con el cálculo de la suma de probabilidades para un rango de la variable a medir.

Todas las distribuciones tienen una presentación del programa muy parecida, por lo que se tomará la **Distribución Binomial** como ejemplo para mostrar como se le presentan al alumno cada una de las distribuciones.

A continuación se describen una por una las seis distribuciones.

******** NOTA:

En las fórmulas que se le presentan al alumno al ejecutar el programa, se utiliza una nomenclatura un poco diferente a la convencional debido a la capacidad de la máquina para imprimir caracteres en el monitor. La diferencia principal es: **A** elevado a la **n** se representa como **A^n**.

DISTRIBUCION BINOMIAL

DISTRIBUCION BINOMIAL

En la parte de Distribución Binomial el alumno podrá calcular la probabilidad **B** de obtener **x** éxitos en **N** experimentos de Bernoulli. También se puede calcular la suma de probabilidades para un rango de **x**.

En esta distribución el alumno deberá conocer las siguientes variables involucradas:

(B) - Probabilidad de obtener **x** éxitos en **N** experimentos.

(N) - Número de veces que se repite el experimento de Bernoulli.

(P) - Probabilidad de éxito en un experimento de Bernoulli.

(x) - Número de éxitos que se desean obtener.

(xi,xf) - Rango de **x** para el cálculo de la suma de probabilidades.

Otros datos que se obtienen son la media y la varianza.

Los datos que necesita introducir el alumno en esta parte del cálculo de probabilidad son: **N**, **P** y **x**, o bien, el rango de **x**.

La Distribución Binomial también cuenta con una parte de simulación donde el alumno ve gráficamente como varía la distribución para **N**=10, variando la probabilidad **P**. En este caso lo que introduce el alumno es el valor de **P**.

FORMULAS UTILIZADAS

<u>DISTRIBUCION BINOMIAL</u>

$$B(x) = C^{N}_{x} * P^{x} * (1-P)^{N-x}$$

$$MEDIA = N * p$$

$$VARIANZA = N * P * (1-P)$$

DISTRIBUCION DE POISSON

DISTRIBUCION DE POISSON

En esta distribución, la Distribución de Poisson, el alumno obtiene como resultado la probabilidad de Poisson, es decir, la probabilidad de obtener un número determinado de ocurrencias de un evento aleatorio dada una media .

Las variables involucradas para esta distribución son:

- **(P)** - Probabilidad de Poisson.
- **(ME)** - Número promedio de ocurrencias del evento aleatorio en un intervalo.
- **(x)** - Número de ocurrencias del evento que se desean obtener.
- **(xi-xf)** - Rango de **x** para el cálculo de la suma de probabilidades.

El alumno puede obtener, dada una media, la probabilidad puntual para una **x** o la suma de probabilidades desde **xi** hasta **xf**.

En la parte de simulación, el alumno proporciona el valor de la Media **ME** para poder observar gráficamente como varía la probabilidad para cada uno de los valores de **x** entre cero y diez.

FORMULA UTILIZADA

<u>DISTRIBUCION DE POISSON</u>

P(x) = (ME^x * e^-ME) / x!

DISTRIBUCION GEOMETRICA

DISTRIBUCION GEOMETRICA

Consideremos un experimento en el cual se obtienen dos posibles resultados, a uno de ellos le llamaremos éxito y al otro, fracaso. Supongamos, también, que el experimento se puede repetir y en cada caso la probabilidad de un éxito es siempre la misma.

Podemos calcular la probabilidad de obtener un éxito en la **x-ésima** realización del experimento. Esta probabilidad está dada por la Distribución de Probabilidad Geométrica. También se puede calcular la suma de probabilidades para un rango de **x**.

En esta distribución el alumno deberá conocer las siguientes variables involucradas:

(x) - Número del experimento donde deseamos obtener un éxito.

(P) - Probabilidad de un éxito.

(G) - Probabilidad de obtener un éxito en el **x-ésimo** experimento.

(xi,xf) - Rango de **x** para el cálculo de la suma de probabilidades.

Otros datos que se obtienen son la media y la varianza.

El alumno necesita introducir los siguientes datos en esta parte del cálculo de probabilidad: **P** y **x**, o bien, el rango de **x**.

La Distribución Geométrica cuenta, también, con una parte de simulación donde el alumno ve gráficamente como varía la distribución para **x**=1,,10, variando la probabilidad **P**. En este caso, lo que introduce el alumno es el valor de **P**.

FORMULAS UTILIZADAS

<u>DISTRIBUCION GEOMETRICA</u>

$$G(x) = P * (1-P)^{x-1}$$

$$MEDIA = 1 / P$$

$$VARIANZA = (1 / P^{2}) - (1 / P)$$

DISTRIBUCION HIPERGEOMETRICA

DISTRIBUCION HIPERGEOMETRICA

Se tiene una población de **M** objetos, de los cuales **K** son del tipo **A** y **M-K** son del tipo **B**. Si se selecciona al azar una muestra de tamaño **N** de la población y se desea saber la probabilidad de que en dicha muestra se obtengan **x** objetos del tipo **A**, esta probabilidad se puede calcular con la Distribución de Probabilidad Hipergeométrica.

También se puede calcular la suma de probabilidades para un rango de **x**.

En esta distribución el alumno deberá conocer las siguientes variables involucradas:

(x) - Número de objetos del tipo **A** que se desean obtener en la muestra.

(N) - Tamaño de la muestra.

(M) - Tamaño de la población.

(K) - Número de objetos del tipo **A** contenidos en la población.

(HG) - Probabilidad de obtener **x** objetos del tipo **A** en la muestra **N**.

(xi,xf) - Rango de **x** para el cálculo de la suma de probabilidades.

Otros datos que se obtienen son la media y la varianza.

El alumno, en esta parte del cálculo de probabilidad, deberá introducir los siguientes datos: **M**, **K**, **N** y **x**, o bien, el rango de **x**.

La Distribución Hipergeométrica también cuenta con una parte de simulación donde el alumno ve gráficamente como varía la distribución para **x**=1,,10, variando los parámetros **M**, **K** y **N**.

FORMULAS UTILIZADAS

DISTRIBUCION HIPERGEOMETRICA

$$HG(x) = \frac{C_{x}^{K} * C_{(N-x)}^{(M-K)}}{C_{N}^{M}}$$

$$MEDIA = (N * K) / M$$

$$VARIANZA = \frac{N * K * (M - K) * (M - N)}{M^{2} * (M - 1)}$$

DISTRIBUCION MULTI-NOMIAL

DISTRIBUCION MULTI-NOMIAL

Se puede considerar esta distribución como una generalización de la Distribución Binomial, donde se tienen más de dos posibles resultados al hacer un experimento, y el experimento se puede repetir muchas veces manteniendose la probabilidad de cada resultado constante.

Esto es, que si en un experimento se pueden obtener resultados del tipo **r1**, **r2**,..., **rk**, y las probabilidades de que se den estos resultados son **p1**, **p2**,..., **pk** respectivamente, la Distribución Multi-Nomial nos permite calcular la probabilidad de obtener **x1** resultados del tipo **r1**, **x2** resultados del tipo **r2**, etc.

En esta distribución el alumno deberá conocer las siguientes variables involucradas:

(x1,,xk) - Número de éxitos deseados de los diferentes tipos de resultados.

(p1,,pk) - Probabilidad de éxito de cada uno de los diferentes tipos de resultado.

(N) - Suma desde **x1** hasta **xk**.

(MN) - Probabilidad de obtener dichos éxitos de los diferentes tipos de resultado.

En esta distribución la suma desde **p1** hasta **pk** debe ser 1.

Los datos que se le piden al alumno son: **k**, **x1**,..., **xk**, **p1**,..., **pk**.

FORMULA UTILIZADA

DISTRIBUCION MULTI-NOMIAL

$$MN(x1,\ldots,xk) = \frac{N!}{x1! * \ldots * xk!} \, p1^{x1} * \ldots * pk^{xk}$$

DISTRIBUCION MULTI- HIPERGEOMETRICA

DISTRIBUCION MULTI-HIPERGEOMETRICA

Esta distribución es una generalización de la Distribución Hipergeométrica, donde se tiene una población de tamaño **M** con **A1** elementos del tipo **1**, **A2** del tipo **2**,..., **Ak** del tipo **k**.

Al extraer una muestra de tamaño **N** de dicha población, la probabilidad de obtener **x1** elementos del tipo **1**, **x2** del tipo **2**,..., **xk** del tipo **k**, está dada por la probabilidad de Distribución Multi-Hipergeométrica.

En esta distribución el alumno deberá conocer las siguientes variables involucradas:

(x1,,xk) - Número de elementos de los diferentes tipos que se desean obtener en la muestra.

(A1,,A2) - Número de elementos de los diferentes tipos que se encuentran en la población.

(M) - Tamaño de la población.

(N) - Tamaño de la muestra.

(MG) - Probabilidad de obtener **x1,...,** **xk** elementos de los diferentes tipos en la muestra **N**.

Los datos que se requieren del alumno en esta parte del cálculo de probabilidad son: **k, x1,..., xk, A1,..., Ak.**

FORMULA UTILIZADA

DISTRIBUCION MULTI-HIPERGEOMETRICA

$$MG(x1,...,xk) = \frac{C^{A1}_{x1} * \dots * C^{Ak}_{xk}}{C^{M}_{N}}$$

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONTINUAS

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONTINUAS

En esta parte de Distribuciones de Probabilidad Continuas, a la que se llega desde el Menú Principal, se le presentan al alumno cuatro diferentes distribuciones de probabilidad para trabajar. Estas distribuciones son:

- **NORMAL.**
- **T DE STUDENT.**
- **JI CUADRADA.**
- **F DE SNEDECOR.**

El cálculo de la probabilidad, así como la cantidad de datos y el tipo de información que el alumno debe introducir dependerá de la distribución que haya elegido .

En todas las distribuciones se tiene una pequeña introducción, donde se mencionan las fórmulas de cálculo, los parámetros, los datos que debe introducir el alumno y las limitaciones de los valores debido a la capacidad de la máquina.

En las cuatro distribuciones se cuenta con una parte de simulación donde el alumno podrá ver gráficamente, variando algunos parámetros, como se comporta la distribución elegida.

En el caso de la Distribución Normal se cuenta, además, con una parte para el cálculo de la variable aleatoria.

Todas las distribuciones tienen una presentación del programa muy parecida, por lo que se tomará la **Distribución Ji-Cuadrada** como ejemplo para mostrar como se le presentan al alumno cada una de las distribuciones.

A continuación se describen una por una las cuatro distribuciones.

**** NOTA:

En las fórmulas que se le presentan al alumno al ejecutar el programa se utiliza una nomenclatura un poco diferente a la convencional debido a la capacidad de la máquina para imprimir caracteres en el monitor. Las diferencias principales son:

A elevado a la potencia **n** se representa como **A^n**.
El exponencial se representa como **EXP**.
La raíz cuadrada de **x** se representa como **SQR(x)**.

DISTRIBUCION NORMAL

DISTRIBUCION NORMAL

Una de las distribuciones más importantes es la Distribución Normal. A partir de ella se crean otro tipo de distribuciones, como la **T** de Student, la **F** de Snedecor y la **Ji-Cuadrada**.

La función que representa la Distribución Normal es:

$$F(Y) = \frac{1}{2.50663 * DE} e^{-\frac{(Y-MED)^2}{2*DE}}$$

Haciendo el cambio de variable $z = \dfrac{Y - MED}{DE}$, la función se transforma en:

$$F(z) = \frac{1}{2.50663} e^{-\frac{z^2}{2}}$$

siendo esta función la Distribución Normal Estandar. El proceso de cambio de variable se conoce como: estandarizar la variable Y.

La probabilidad está dada por el área bajo la curva de la función, es decir:

$$P(z_i \leqslant z \leqslant z_f) = \int_{z_i}^{z_f} \frac{1}{2.50663} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

Esta parte de la Unidad está dividida en tres bloques:

- SIMULACION.
- CALCULO DE PROBABILIDAD.
- CALCULO DE LA VARIABLE ALEATORIA.

En esta distribución el alumno deberá conocer las siguientes variables involucradas:

(Y) - Valor de la variable aleatoria.

(MED) - Media.

(DE) - Desviación Estandar.

(P) - Area bajo la curva de la Distribución Normal, equivalente al valor de probabilidad.

(Yi,Yf) - Rango de **Y** para el cálculo de probabilidad.

En la simulación, al variar la media y la desviación estandar, se obtiene una familia de curvas. La información que deberá introducir el alumno en esta parte es: **MED** y los diferentes valores de **DE**.

En la parte de cálculo de probabilidad se pueden presentar tres casos, considerando los límites **Yi** y **Yf**.:

- P (Y >= Yi)
- P (Y <= Yf)
- P (Yf >= Y >= Yi)

Los datos que debe introducir el alumno en esta parte son: **MED**, **DE**, **Yi** y **Yf**.

En el cálculo de la variable aleatoria, lo que se calcula es el valor de la variable aleatoria estandar z en su límite superior, dados los límites de integración en base a la siguiente fórmula:

$$P(z) = \int_{-\infty}^{z_f} F(z)\,dz$$

El alumno deberá introducir, en este caso, el dato **P(z)**.

FORMULA UTILIZADA

<u>DISTRIBUCION NORMAL</u>

F(Y) = EXP(- (Y - MED)^2 / 2 * DE^2) / (DE * 2.50663)

DISTRIBUCION T DE STUDENT

DISTRIBUCION T-STUDENT

Una de las distribuciones que más se utilizan es la Distribución T de Student.

La función que representa la distribución T es:

$$F(T)=K\frac{1}{\left(1+\frac{T^2}{N}\right)^{\frac{N+1}{2}}}$$

Donde

$$K=\frac{\frac{\Gamma\left(\frac{N+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{N}{2}\right)}}{\sqrt{\pi N}}$$

La probabilidad está dada por el área bajo la curva de la función, es decir:

$$P(T_i\leqslant T\leqslant T_f)=\int_{T_i}^{T_f}K\frac{1}{\left(1+\frac{T^2}{N}\right)^{\frac{N+1}{2}}}dT$$

Esta parte de la Unidad está dividida en dos bloques:

- SIMULACION.
- CALCULO DE PROBABILIDAD.

En esta distribución, el alumno deberá conocer las siguientes variables involucradas:

(T) - Valor de la variable aleatoria.

(N) - Número de grados de libertad.

(P) - Area bajo la curva de la Distribución T, equivalente al valor de probabilidad.

(Ti,Tf) - Rango de T para el cálculo de la probabilidad.

En la simulación, al variar los grados de libertad, se obtiene una familia de curvas. El dato que se requiere introduzca el alumno es **N**.

En la parte de cálculo de probabilidad se pueden presentar tres casos, considerando los límites **Ti** y **Tf**:

- P (T >= Ti)
- P (T <= Tf)
- P (Tf >= T >= Ti)

N, **Ti** y **Tf** son los datos que se le piden al alumno que introduzca en esta parte de la Unidad.

FORMULAS UTILIZADAS

<u>DISTRIBUCION T-STUDENT</u>

```
F(T) = K * ( 1 / ( 1 + T^2 / N )^(( N + 1 ) / 2))

K = ( GAMA (( N + 1 ) / 2 ) / GAMA ( N / 2 )) / SQR ( PI * N )
```

DISTRIBUCION JI-CUADRADA

DISTRIBUCION JI-CUADRADA

Una de las distribuciones más conocidas es la Distribución **Ji-Cuadrada.**

La función que representa la Distribución **Ji-Cuadrada** es:

$$P(X) = K * X^{\frac{N-2}{2}} * e^{-\frac{X}{2}} .$$

Donde

$$K = \frac{1}{2^{\frac{N}{2}} * \Gamma\left(\frac{N}{2}\right)}$$

La probabilidad está dada por el área bajo la curva de la función, es decir:

$$P(X_i \leqslant X \leqslant X_f) = \int_{X_i}^{X_f} K * X^{\frac{N-2}{2}} * e^{-\frac{X}{2}} dX$$

Esta parte de la Unidad Didáctica se divide en dos bloques:

- SIMULACION.
- CALCULO DE PROBABILIDAD.

En esta distribución el alumno conocerá las siguientes variables involucradas:

(X) - Valor de la variable aleatoria.

(N) - Número de grados de libertad.

(P) - Area bajo la curva de la distribución **Ji-Cuadrada** equivalente al valor de probabilidad.

(Xi,Xf) - Rango de **X** para el cálculo de la probabilidad.

En la simulación, al variar los grados de libertad se obtiene una familia de curvas. El dato que introducirá el alumno será **N**.

En la parte de cálculo de probabilidad se pueden presentar tres casos, considerando los límites **Xi** y **Xf**:

- P (X >= Xi)
- P (X <= Xf)
- P (Xf >= X >= Xi)

El alumno deberá proporcionar la información referente a las incógnitas **N**, **Xi** y **Xf**.

FORMULAS UTILIZADAS

DISTRIBUCION JI-CUADRADA

F(X) = K * (X^((N - 2) / 2)) * EXP (-X / 2)

K = 1 / (2^(N / 2) * GAMA (N / 2))

DISTRIBUCION

"F"

DISTRIBUCION F-SNEDECOR

Una de las distribuciones más útiles es la Distribución F de Snedecor.

La función que representa la distribución F es:

$$F(F) = K * F^{\left(\frac{M}{2}-1\right)} * \left(1 + \frac{M}{N} F\right)^{-\frac{M+N}{2}}$$

Donde

$$K = \frac{\left(\frac{M}{N}\right)^{\frac{M}{2}} * \Gamma\left(\frac{M+N}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{M}{2}\right) * \Gamma\left(\frac{N}{2}\right)}$$

La probabilidad está dada por el área bajo la curva de la función, es decir:

$$P(F_i \leqslant F \leqslant F_f) = \int_{F_i}^{F_f} K * F^{\left(\frac{M}{2}-1\right)} * \left(1 + \frac{M}{N} F\right)^{-\frac{M+N}{2}}$$

Esta parte de la Unidad se encuentra dividida en dos bloques:

- SIMULACION.
- CALCULO DE PROBABILIDAD.

En esta distribución el alumno deberá conocer las siguientes variables involucradas:

(F) - Valor de la variable aleatoria.

(M,N) - Número de grados de libertad.

(P) - Area bajo la curva de la distribución F, equivalente al valor de probabilidad.

(Fi,Ff) - Rango de F para el cálculo de probabilidad.

En la simulación, al variar los grados de libertad, se obtiene una familia de curvas. En esta distribución, el alumno deberá introducir la siguiente información: **M** y **N**.

En la parte de cálculo de probabilidad se pueden presentar tres casos, considerando los límites **Fi** y **Ff**:

- P (F >= Fi)
- P (F <= Ff)
- P (Ff >= F >= Fi)

Los datos que necesita introducir el alumno en esta distribución son: **M**, **N**, **Fi** y **Ff**.

FORMULAS UTILIZADAS

<u>DISTRIBUCION F-SNEDECOR</u>

$$F(F) = K * F^{\wedge}(M/2 - 1) * (1 + (M/N * F)^{\wedge}(-(M+N) / 2))$$

$$K = \frac{(M/N)^{\wedge}(M/2) * \mathrm{GAMA} ((M+N) / 2)}{\mathrm{GAMA} (M/2) * \mathrm{GAMA} (N/2)}$$

DESARROLLO DE LA UNIDAD

DESARROLLO DE LA UNIDAD

Al momento de desarrollar esta Unidad Didáctica, el equipo de cómputo con que contaba la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, para apoyo al estudiante, consistía en cuatro microcomputadoras APPLE II+ , siendo ésta la herramienta con la que se elaboró el presente trabajo. Estos microprocesadores tienen una unidad de disco y pantalla. Para las impresiones se utilizó una impresora ATTI-II.

Actualmente, la Facultad de Química cuenta con más de veinte equipos APPLE IIe, compatibles con la computadora con que fué creada la Unidad Didáctica.

Los programas de la Unidad Didáctica para Estadística están escritos en lenguaje BASIC APPLESOFT. La computadora que se utilizó cuenta con 48 KB de memoria RAM (Random Access Memory). La Unidad Didáctica está grabada en un disco flexible de 5-1/4"; consta de veintidos programas, tres archivos de figuras y diez archivos de datos. Los archivos de datos son generados por los mismos programas, los cuales son usados para guardar información que utilizan para cálculos posteriores. Los archivos de figuras son gráficas elaboradas de antemano y que los programas usan, ya sea para mostrarlas, o para elaborar alguna gráfica, tomando como base la ya elaborada.

La distribución de los programas elaborados con relación a los temas de la Unidad se muestran en la siguiente página.

PROGRAMA	**TEMA RELACIONADO**
TSS	INTRODUCCION
TSS/1, TSS/2	ESTADISTICA DESCRIPTIVA
	DISTRIBUCIONES DISCRETAS
TSS/3, TSS/3S	DISTRIBUCION NORMAL
TSS/4, TSS/4S	DISTRIBUCION DE POISSON
TSS/5, TSS/5S	DISTRIBUCION GEOMETRICA
TSS/6, TSS/6S	DISTRIBUCION HIPERGEOMETRICA
TSS/7	DISTRIBUCION MULTI-NOMIAL
TSS/8	DISTRIBUCION MULTI-HIPERGEOMETRICA
	DISTRIBUCIONES CONTINUAS
TSS/9I, TSS/9II	DISTRIBUCION NORMAL
TSS/10I, TSS/10II	DISTRIBUCION T DE STUDENT
TSS/11I, TSS/11II	DISTRIBUCION JI-CUADRADA
TSS/12I, TSS/12II	DISTRIBUCION F DE SNEDECOR

LAS FIGURAS QUE SE MANEJAN SON:

FIGURA	**DESCRIPCION**
TSS/F, TSS/F1	GRAFICAS PARA LA SIMULACION DE LAS DISTRIBUCIONES: BINOMIAL, POISSON, GEOMETRICA E HIPERGEOMETRICA
TSS/F2	GRAFICA PARA LA DISTRIBUCION NORMAL

Uno de los principales problemas que se presentaron en el desarrollo de la Unidad fué la capacidad de memoria del microprocesador. Este modelo de la APPLE tiene varias zonas dentro de la memoria con diferentes funciones cada una. Existe una zona para almacenar el programa que se está ejecutando, otra para guardar los valores de los datos, y otra para gráficas de alta resolución. Los programas muy grandes invadían la zona para gráficas de alta resolución, que es la que se utiliza en esta Unidad, y las gráficas, o los programas en la memoria de la máquina, se veían alterados.

Este problema se solucionó de dos formas: 1) guardando los datos necesarios en archivos de datos, para que el programa de graficación los tomara posteriormente; y, 2) partiendo en dos los programas que hacían cálculos y gráficas, haciendo que la primera parte realice los cálculos y la segunda realice las gráficas.

Otro de los problemas que se presentaron en el desarrollo fué la capacidad de la computadora para el manejo de números muy grandes. Este tipo de máquinas tienen un límite para los valores máximos y mínimos, tanto para números reales como para números enteros, siendo estos valores los siguientes:

Números reales = (+/-) 9.999 E(+/-) 37

Números enteros = (+/-) 32767

Debido a ésto, y a que en los cálculos que realizan los programas, los números pueden exceder estos valores, se tuvo que restringir el rango de valores permitidos para las variables que se manejan en dichos programas. También se buscaron métodos alternativos para que estos valores restringidos no fueran tan pequeños.

Por ejemplo, para obtener el factorial de un número, siguiendo el método más sencillo dentro de la programación en BASIC, el número máximo del cual se puede obtener un factorial es 33. El factorial se utiliza, dentro de la Unidad, en los cálculos de las Distribuciones de Probabilidad Discretas. Aprovechando que en todos estos casos existen operaciones con los factoriales, manejando éstos por medio de logaritmos, se pudo obtener como límite máximo el factorial de 120. Esto conlleva un error de precisión, pero se estimó que el valor obtenido representaba satisfactoriamente la realidad.

De igual forma, la cantidad de datos que pueden manejar los programas está en función del tamaño del programa y del tipo de datos con que se quiera trabajar (enteros o reales). En pruebas que se hicieron a la capacidad de la memoria de la máquina se logró trabajar con 130 datos, sin tener ningún problema y sin importar el tipo de datos que se introdujo.

Se presentó un problema más, pero relacionado con la velocidad de cálculo del microprocesador. Este problema era encontrar algoritmos suficientemente rápidos para la obtención de los resultados, de tal forma que no distrajera la atención que el alumno tuviera puesta en el desarrollo del proceso. Este problema se presentó, principalmente, en los cálculos de Distribuciones de Probabilidad Continuas.

En las Distribuciones Continuas se utilizaron métodos de aproximación para hacer los cálculos, ya que todas ellas están relacionadas con integrales con límites infinitos.

Para la Distribución NORMAL se utilizó la siguiente aproximación en el cálculo de probabilidad:

$$P(O \leqslant z) = \int_0^z \frac{e^{-\frac{z^2}{2}}}{\sqrt{2\pi}}\,dz$$

$$e^{-\frac{z^2}{2}} = e^M = 1 + M + \frac{M^2}{2!} + \frac{M^3}{3!} + \cdots + \frac{M^n}{n!} + \cdots$$

$$= 1 - \frac{z^2}{2} + \frac{1}{2!}\left(\frac{z^2}{2}\right)^2 + \frac{1}{3!}\left(\frac{z^2}{2}\right)^3 + \cdots + \frac{1}{n!}\left(\frac{z^2}{2}\right)^n + \cdots$$

$$P(O \leqslant z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^z e^{-\frac{z^2}{2}}\,dz = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\left\{z - \frac{z^3}{2(3)1!} + \frac{z^5}{2^2(5)2!} + \cdots + \frac{(-1)^n z^{2n+1}}{2^n(2n+1)n!}\right\}$$

De igual forma, y debido a que el cálculo de probabilidad es suficientemente rápido, para el cálculo de la variable aleatoria estandar Z, dado un valor de P, se utilizó el método REGULA-FALSI para encontrar el valor de Z.

$$Z_{i+1} = \frac{Z_{i-1} * F(Z_i) - Z_i * F(Z_{i-1})}{F(Z_i) - F(Z_{i-1})}$$

Donde $F(Z) = P(Z) - Po$

y Po es el valor establecido de P.

En el caso de las Distribuciones T, JI y F, el cálculo de la función GAMA está relacionado con todas ellas. Para el cálculo de la función GAMA se simplificó el algoritmo basándose en la relación GAMA (N+1) = N * GAMA (N).

Tomando en cuenta que dicha función está relacionada con los grados de libertad, los cuales son siempre números enteros, y, observando el tipo de operaciones que se realizan con ellos, sólo se consideraron dos casos:

1) Cálculo de la función GAMA para un número entero:

   GAMA (N) = (N-1)!

2) Cálculo de la función GAMA para números no enteros. En este caso la fracción del número siempre es .5:

   GAMA (N.5) = (N-1).5 * (N-2).5 * ... * GAMA (1.5)

   GAMA (1.5) se obtiene de tablas.

Para las Distribuciones T, JI y F se usó la siguiente fórmula:

CUADRATURA DE GAUSS-CHEBYSHEV

$$\int_{-1}^{1} \frac{F(z)}{\sqrt{1-z^2}}\, dz = \sum_{i=0}^{n} W_i\, F(Z_i)$$

Donde $$W_i = \frac{\pi}{n+1} \quad ,$$

$$Z_i = \cos\left(\frac{2i+1}{2n+1}\right)\pi \quad ; \qquad i = 0, 1, 2, \ldots, n$$

Como se requería efectuar integrales del tipo $\int_a^b f(x)\,dx$, para poder usar la fórmula anterior fué necesario hacer algunos ajustes:

1) Cambio de variable para los límites de integración

$$z = \frac{2(x-a)}{b-a} - 1$$

$$z(a) = -1 \qquad , \qquad z(b) = 1$$

$$\therefore \quad x = \frac{z(b-a) + (b+a)}{2}$$

$$dx = \left(\frac{b-a}{2}\right) dz$$

$$\int_a^b f(x)\,dx = \int_{-1}^{1} f\left(\frac{z(b-a)+(b+a)}{2}\right) \frac{b-a}{2}\,dz$$

$$\int_a^b f(x)\,dx = \int_{-1}^{1} \frac{\sqrt{1-z^2}}{\sqrt{1-z^2}}\, f\left(\frac{z(b-a)+(b+a)}{2}\right) \frac{b-a}{2}\,dz = \int_{-1}^{1} \frac{F(z)}{\sqrt{1-z^2}}\,dz$$

Donde

$$F(z) = f\left(\frac{z(b-a)+(b+a)}{2}\right)\left(\frac{b-a}{2}\right)\left(\sqrt{1-z^2}\right)$$

De tal forma, quedaron las siguientes fórmulas para las distribuciones de probabilidad continuas:

T de Student:

$$f(x)=\frac{\Gamma\left(\frac{m+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)\sqrt{2\pi}}\left(1+\frac{x^2}{m}\right)^{-\left(\frac{m+1}{2}\right)} \qquad , x \in \mathbb{R}$$

m = grados de libertad

Ji-Cuadrada:

$$f(x)=\frac{x^{\frac{m}{2}-1}e^{-\frac{x}{2}}}{2^{\frac{m}{2}}\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \qquad , x \geqslant 0$$

$= 0$ en otro caso.

m = grados de libertad.

F de Snedecor:

$$f(x)=\frac{\Gamma\left(\frac{m+n}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}\left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{m}{2}}\frac{x^{\frac{m}{2}-1}}{\left(1+\frac{m}{n}x\right)^{\frac{m+n}{2}}} \qquad , x \geqslant 0$$

$= 0$ en otro caso.

m y n = grados de libertad.

EJEMPLOS

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PARTE DE

ESTADISTICA DESCRIPTIVA (MANEJO DE DATOS INDIVIDUALES)

DATOS Y RESULTADOS TSS/1

	DATO	FRECUENCIA	FREC. RELATIVA
1)	1.6	2	.0384615385
2)	1.9	1	.0192307692
3)	2.2	2	.0384615385
4)	2.5	3	.0576923077
5)	2.6	4	.0769230769
6)	2.9	1	.0192307692
7)	3	2	.0384615385
8)	3.1	4	.0769230769
9)	3.2	3	.0576923077
10)	3.3	4	.0769230769
11)	3.4	4	.0769230769
12)	3.5	1	.0192307692
13)	3.6	1	.0192307692
14)	3.7	4	.0769230769
15)	3.8	4	.0769230769
16)	3.9	2	.0384615385
17)	4.1	2	.0384615385
18)	4.2	2	.0384615385
19)	4.3	1	.0192307692
20)	4.4	1	.0192307692
21)	4.5	1	.0192307692
22)	4.7	3	.0576923077

	FREC.ACUML.	FREC. REL. ACUML.
1)	2	.0384615385
2)	3	.0576923077
3)	5	.0961538462
4)	8	.153846154
5)	12	.230769231
6)	13	.25
7)	15	.288461538
8)	19	.365384615
9)	22	.423076923
10)	26	.5
11)	30	.576923077
12)	31	.596153846
13)	32	.615384616
14)	36	.692307693
15)	40	.76923077
16)	42	.807692308
17)	44	.846153847
18)	46	.884615385
19)	47	.903846154
20)	48	.923076924
21)	49	.942307693
22)	52	1

DATOS GENERALES

NUMERO DE DATOS INTRODUCIDOS = 52

VALOR MINIMO = 1.6 VALOR MAXIMO = 4.7

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

MEDIA = 3.34423077 MEDIANA = 3.35

NUMERO DE MODAS = 6

MODA #1 = 2.6
MODA #2 = 3.1
MODA #3 = 3.3
MODA #4 = 3.4
MODA #5 = 3.7
MODA #6 = 3.8

MEDIDAS DE DISPERSION

RANGO = 3.1 VARIANZA = .577024888

DESV. ESTANDAR = .759621543

COEF. DE VARIACION = .227143877

MEDIDAS DE LA FORMA DE LA GRAFICA

COEFICIENTE DE ASIMETRIA = -.280165522

---> DESVIACION NEGATIVA

COEFICIENTE DE CURTOSIS = 2.71876004

---> PLATICURTICA

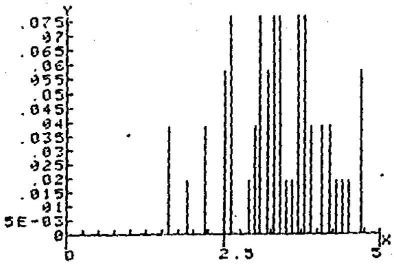


GRAFICO DE LINEAS

---------- * ----------

FRECUENCIA RELATIVA VS. DATO

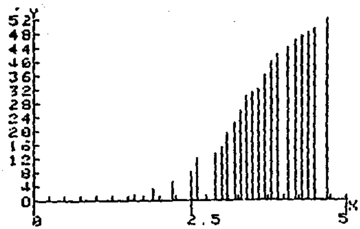


GRAFICO DE LINEAS

---------- * ----------

FRECUENCIA ACUMULADA VS. DATO

EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PARTE DE

ESTADISTICA DESCRIPTIVA (MANEJO DE DATOS AGRUPADOS)

DATOS Y RESULTADOS TSS/2

	INTERVALO	MARCA DE CLASE	FRECUENCIA
1)	1.6 - 2.04285714	1.82142857	3
2)	2.04285714 - 2.48571429	2.26428571	2
3)	2.48571429 - 2.92857143	2.70714286	8
4)	2.92857143 - 3.37142857	3.15	13
5)	3.37142857 - 3.81428571	3.59285714	14
6)	3.81428571 - 4.25714286	4.03571429	6
7)	4.25714286 - 4.7	4.47857143	6

	FREC. RELATIVA	FREC. ACUML.	FREC. REL. ACUML.
1)	.0576923077	3	.0576923077
2)	.0384615385	5	.0961538462
3)	.153846154	13	.25
4)	.25	26	.5
5)	.269230769	40	.769230769
6)	.115384615	46	.884615385
7)	.115384615	52	1

DATOS GENERALES

NUMERO DE DATOS = 52 NUMERO DE INTERVALOS = 7

LIMITE INFERIOR = 1.6

LIMITE SUPERIOR = 4.7

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

MEDIA = 3.34587912 MEDIANA = 3.37142857

NUMERO DE MODAS = 1

MODA #1 = 3.42063492

MEDIDAS DE DISPERSION

RANGO = 3.1 VARIANZA = .480026705

DESV. ESTANDAR = .692839594

COEF. DE VARIACION = .207072512

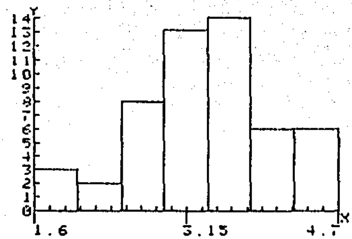
MEDIDAS DE LA FORMA DE LA GRAFICA

COEFICIENTE DE ASIMETRIA = -.264399451

---> DESVIACION NEGATIVA

COEFICIENTE DE CURTOSIS = 2.73972361

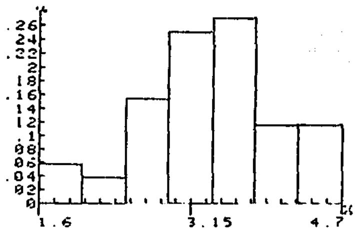
---> PLATICURTICA



HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

---------- * ----------

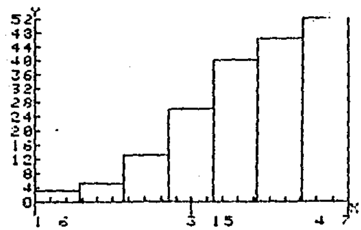
FRECUENCIA VS. INTERVALO



HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

---------- * ----------

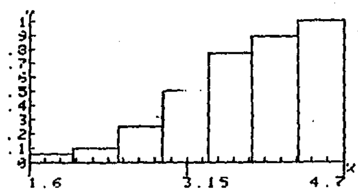
FRECUENCIA RELATIVA VS. INTERVALO



HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

---------- * ----------

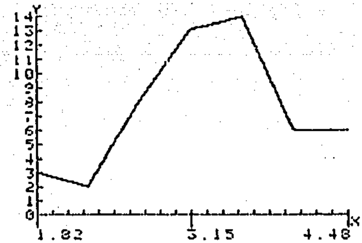
FRECUENCIA ACUMULADA VS. INTERVALO



HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

---------- * ----------

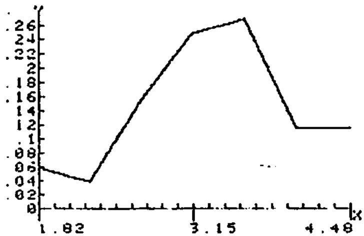
FREC. REL. ACUMULADA VS. INTERVALO



POLIGONO DE FRECUENCIAS

---------- * ----------

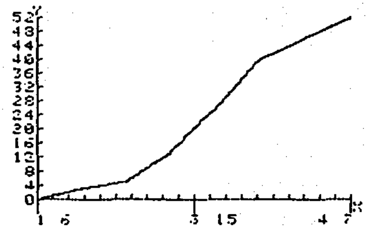
FRECUENCIA VS. MARCA DE CLASE



POLIGONO DE FRECUENCIAS

---------- * ----------

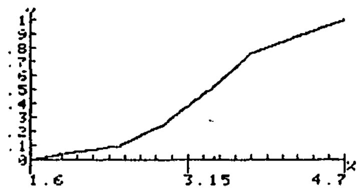
FRECUENCIA RELATIVA VS. MARCA DE CLASE



OJIVA

---------- * ----------

FRECUENCIA ACUMULADA VS. LIMITE DE INTERVALO



OJIVA

---------- * ----------

FRECUENCIA REL. ACUMULADA VS. LIMITE DE INTERVALO

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS

** NOTA: TODAS LAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS TIENEN PRESENTACION SIMILAR. EN EL CASO DE LA DISTR. BINOMIAL SE MUESTRA COMO SE LE PRESENTA EL PROGRAMA AL ALUMNO.

EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION BINOMIAL

*** DISTRIBUCION BINOMIAL ***

$$B(X) = C_{X}^{N} * P^{X} * (1-P)^{N-X}$$

N = NUMERO DE VECES QUE SE REPITE EL EXPERIMENTO DE BERNOULLI.

P = PROBABILIDAD DE OBTENER UN EXITO EN UN EXPERIMENTO DE BERNOULLI.

X = NUMERO DE EXITOS QUE SE DESEAN OBTENER EN 'N' EXPERIMENTOS.

B(X) = PROBABILIDAD DE OBTENER X EXITOS EN 'N' EXPERIMENTOS.

OPRIME CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR.

EN ESTA PARTE DE LA UNIDAD PODRAS CALCULAR LA DISTRIBUCION BINOMIAL PARA UNA 'X' DADA, ASI COMO LA SUMA DE LAS PROBABILIDADES PARA UN RANGO DE X COMPRENDIDO ENTRE 0 Y 'N'.

LOS DATOS QUE NECESITAS INTRODUCIR EN ESTOS CASOS SON: 'N', 'P' Y 'X' (O LOS VALORES INICIAL Y FINAL DE X PARA LA SUMA DE PROBABILIDADES).

OPRIME CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR.

TAMBIEN, EN ESTA PARTE DE LA UNIDAD, PODRAS OBSERVAR POR MEDIO DE UNA SIMULACION COMO VARIA LA DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD BINOMIAL PARA EL CASO N = 10 POR MEDIO DE GRAFICAS.

EN ESTE CASO LO QUE INTRODUCES ES EL VALOR DE 'P'.

FORMULAS USADAS

MEDIA = N * P

VARIANZA = N * P * (1-P)

OPRIME CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR.

*** IMPORTANTE ***

DEBIDO A LA CAPACIDAD DE LA MAQUINA, EL VALOR MAXIMO QUE PUEDE TOMAR N ES DE 120.

EL PROGRAMA TOMA LOS VALORES ENTEROS DE "N" Y DE "X".

OPRIME CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR.

ELECCION DE LA SUBRUTINA

QUE OPCION ESCOGES ?

1.- CALCULAR LA PROBABILIDAD BINOMIAL INTRODUCIENDO N', P Y 'X'.

2.- PASAR A LA SIMULACION E INTRODUCIR P'.

ANOTA EL NUMERO DE LA OPCION --> 1

INTRODUCCION DE DATOS

DISTRIBUCION BINOMIAL

$$B(X) = C^{N}_{X} * P^{X} * (1-P)^{N-X}$$

DAME EL VALOR DE "N" --->10

DAME EL VALOR DE 'P' --->0.4

1.- CALCULAR B(X) PARA UNA "X" DADA.

2.- CALCULAR LA SUMA DE B(X) PARA UN RANGO DE "X".

QUE OPCION ESCOGES ? -->1

```
DAME EL VALOR DE   X    -->3


  EL VALOR DE LA PROBABILIDAD BINOMIAL
PARA X = 3 ES:

          B(3) = .214990849

          N = 10      P = .4

MEDIA = 4           VARIANZA = 2.4

 OPRIME CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR.



QUIERES HACER OTRO CALCULO? (S) -->N

                 MENU   TSS/3

QUE OPCION ESCOGES ?

1.- REGRESAR A MENU PRINCIPAL

2.- REGRESAR AL MENU DE ESTE PROGRAMA

3.- FIN.

                -->3
```

DATOS Y RESULTADOS TSS/3

DISTRIBUCION BINOMIAL

$$B(X) = C_X^N * P^X * (1-P)^{N-X}$$

EL VALOR DE LA PROBABILIDAD BINOMIAL PARA X = 3 ES:

B(3) = .1171875

N = 10 P = .5

MEDIA = 5 VARIANZA = 2.5

EL VALOR DE LA PROBABILIDAD BINOMIAL PARA X = 3 ES:

B(3) = .3125

N = 6 P = .5

MEDIA = 3 VARIANZA = 1.5

EL VALOR DE LA SUMA DE PROBABILIDADES DESDE X = 2 HASTA 3 ES:

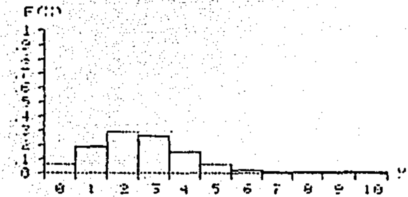
B(2 =< X =< 3) = .546875

N = 6 P = .5

MEDIA = 3 VARIANZA = 1.5

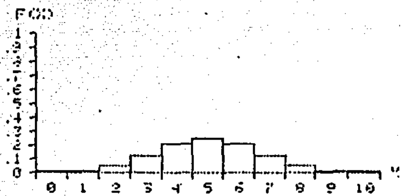
DISTRIBUCION BINOMIAL

N = 10   P = .25



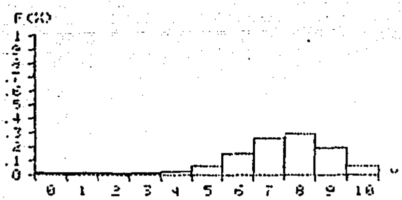
DISTRIBUCION BINOMIAL

N = 10   P = .5



DISTRIBUCION BINOMIAL

N = 10   P = .75



EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION DE POISSON

DATOS Y RESULTADOS TSS/4

DISTRIBUCION DE POISSON

P(X) = [ME^X * EXP(-ME)] / X!

EL VALOR DE LA PROBABILIDAD DE POISSON
PARA X = 4 ES:

P(4) = .133852618

MEDIA = 6

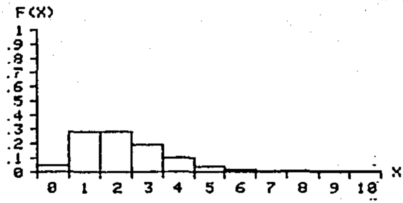
EL VALOR DE LA SUMA DE PROBABILIDADES
DESDE X = 4 HASTA 6 ES:

P(4 =< X =< 6) = .4550989

MEDIA = 6

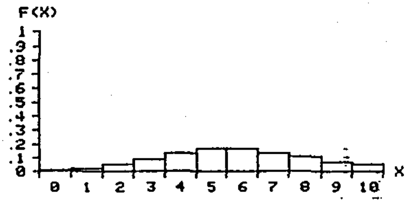
DISTRIBUCION DE POISSON
--------- * ---------

N = 10   ME = 2



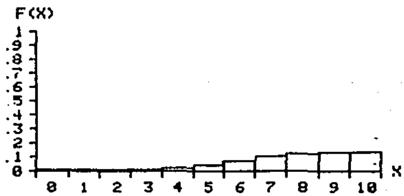
DISTRIBUCION DE POISSON
--------- * ---------

N = 10   ME = 6



DISTRIBUCION DE POISSON
--------- * ---------

N = 10   ME = 10



EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION GEOMETRICA

DATOS Y RESULTADOS TSS/5

DISTRIBUCION GEOMETRICA

G(X) = P * (1-P) ^ (X-1)

EL VALOR DE LA PROBABILIDAD GEOMETRICA
PARA X = 4 ES:

G(4) = .0189

MEDIA= 1.42857143 VARIANZA= .612244896

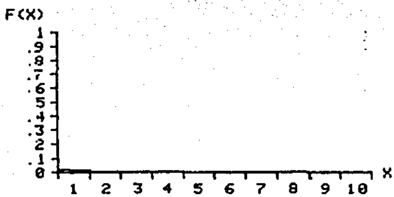
EL VALOR DE LA SUMA DE PROBABILIDADES
DESDE X = 4 HASTA 8 ES:

G(4 =< X =< 8) = .02693439

MEDIA= 1.42857143 VARIANZA= .612244896

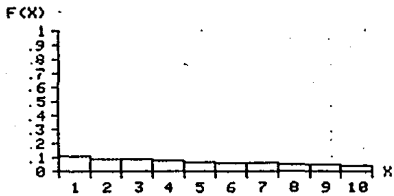
DISTRIBUCION GEOMETRICA

N = 10   P = .01



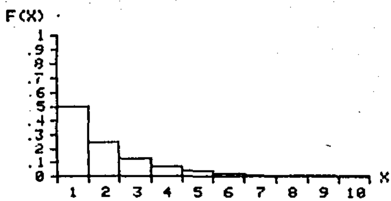
DISTRIBUCION GEOMETRICA

N = 10   P = .1



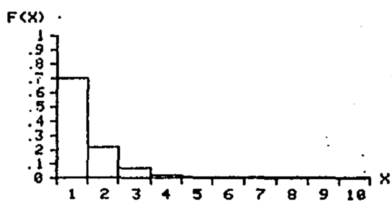
DISTRIBUCION GEOMETRICA

N = 10   P = .5



DISTRIBUCION GEOMETRICA

N = 10   P = .7



EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION HIPERGEOMETRICA

DISTRIBUCION HIPERGEOMETRICA

$$HG(X) = \frac{C^{K}_{X} * C^{(M-K)}_{(N-X)}}{C^{M}_{N}}$$

LA PROBABILIDAD HIPERGEOMETRICA PARA X = 3 ES:

HG(3) = .367016814

M = 40 N = 25
K = 5 X = 3

MEDIA = 3.125

VARIANZA = 1.05168269

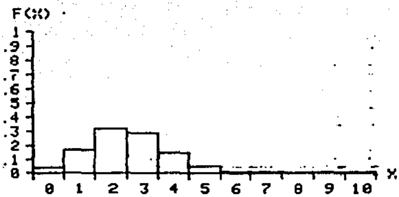
EL VALOR DE LA SUMA DE PROBABILIDADES DESDE X = O HASTA 3 ES:

HG(0 =< X =< 3) = .630885947

M = 40 N = 25
K = 5 X'S = 0,3

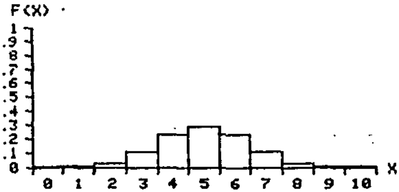
DISTRIBUCION HIPERGEOMETRICA

M = 40   N = 10
K = 10   X'S = 0,10



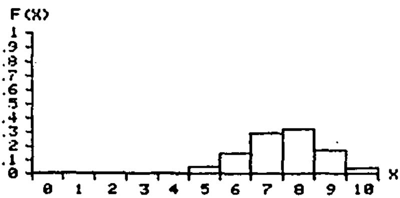
DISTRIBUCION HIPERGEOMETRICA

M = 40   N = 10
K = 20   X'S = 0,10



DISTRIBUCION HIPERGEOMETRICA

M = 40   N = 10
K = 30   X'S = 0,10



EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION MULTI-NOMIAL

DISTRIBUCION MULTINOMIAL

$$MN(X1,\ldots,XK)=\frac{N!}{X1!,\ldots,XK!}P1^{X1}*\ldots*PK^{XK}$$

EL VALOR DE LA PROBABILIDAD MULTI-
NOMIAL ES:

MN(2,3,1) = .1171875

P1,...,PK =
.25,.5,.25

EL VALOR DE LA PROBABILIDAD MULTI-
NOMIAL ES:

MN(8,5,6,1,5) = 1.68988601E-04

P1,...,PK =
.23,.17,.4,.1,.1

EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION MULTI-HIPERGEOMETRICA

DISTRIBUCION MULTI-HIPERGEOMETRICA

$$MG(X1,\ldots,XK) = \frac{C^{A1}_{X1} * \ldots * C^{AK}_{XK}}{C^{M}_{N}}$$

LA PROBABILIDAD MULTIHIPERGEOMETRICA ES:

MG(2,1,3) = .104895105

A1,...,AK =
3,5,7

LA PROBABILIDAD MULTIHIPERGEOMETRICA ES:

MG(2,3,1) = .10554461

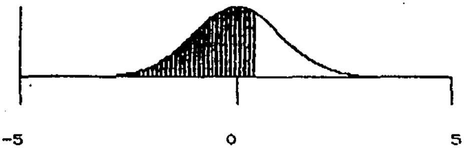
A1,...,AK =
10,7,5

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONTINUAS

** NOTA: TODAS LAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONTINUAS TIENEN PRESENTACION SIMILAR. EN EL CASO DE LA DISTR. JI-CUADRADA SE MUESTRA COMO SE LE PRESENTA EL PROGRAMA AL ALUMNO.

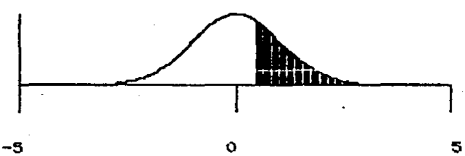
EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION NORMAL

CALCULO DE PROBABILIDAD



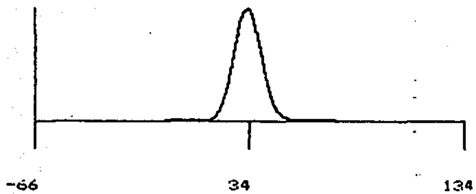
P (Y =< YF) = .68439
MEDIA = 34 DESV. ESTD.= 25
LIMITE (S) = 46

CALCULO DE PROBABILIDAD



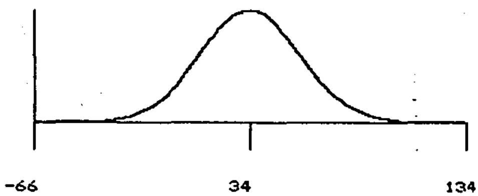
P (Y >= YI) = .31561
MEDIA = 34 DESV. ESTD.= 25
LIMITE (S) = 46

SIMULACION



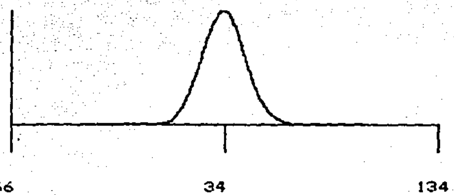
MEDIA = 34
DESVIACION ESTANDAR = 6

SIMULACION



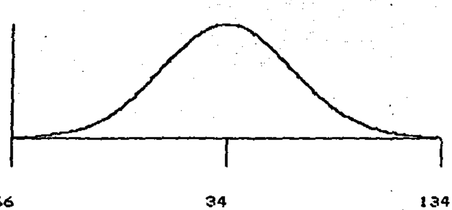
MEDIA = 34
DESVIACION ESTANDAR = 23

SIMULACION



MEDIA = 34
DESVIACION ESTANDAR = 10

SIMULACION



MEDIA = 34
DESVIACION ESTANDAR = 30

CALCULO DE 'Z'

PARA UN VALOR DE PROBABILIDAD DE 0
EL VALOR DE 'Z' ES: Z =< -5

PARA UN VALOR DE PROBABILIDAD DE .43
EL VALOR DE 'Z' ES: Z = -.176

PARA UN VALOR DE PROBABILIDAD DE .5
EL VALOR DE 'Z' ES: Z = 0

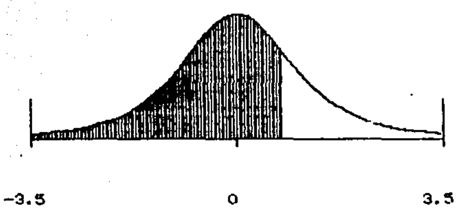
PARA UN VALOR DE PROBABILIDAD DE .87
EL VALOR DE 'Z' ES: Z = 1.126

PARA UN VALOR DE PROBABILIDAD DE .995
EL VALOR DE 'Z' ES: Z = 2.576

PARA UN VALOR DE PROBABILIDAD DE 1
EL VALOR DE 'Z' ES: Z >= 5

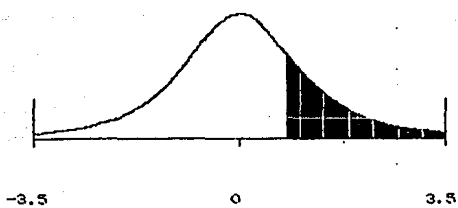
EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION T-STUDENT

CALCULO DE PROBABILIDAD



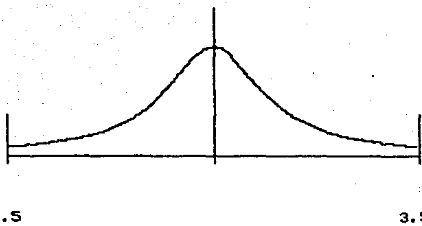
P (T =< TF) = .75867
GRADOS DE LIBERTAD = 3
LIMITE (S) = .8

CALCULO DE PROBABILIDAD



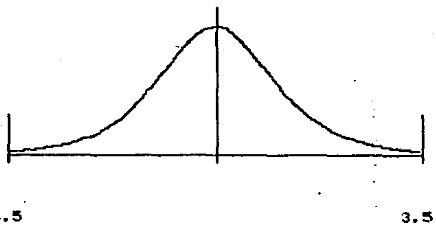
P (T >= TI) = .24133
GRADOS DE LIBERTAD = 3
LIMITE (S) = .8

SIMULACION



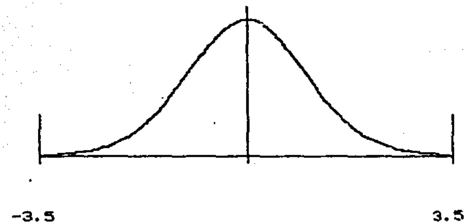
GRADOS DE LIBERTAD = 1

SIMULACION

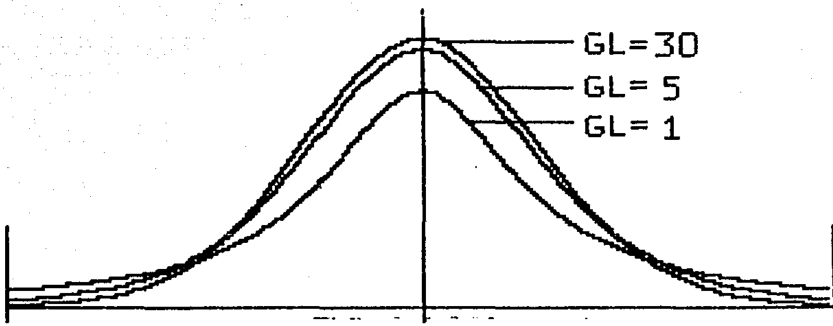


GRADOS DE LIBERTAD = 5

SIMULACION



GRADOS DE LIBERTAD = 30



**** NOTA:

En esta figura se aprecia la imagen que el alumno puede observar al momento de la simulación. Lo único que no aparece en la pantalla son los números indicando los grados de libertad.

EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION JI-CUADRADA

*** DISTRIBUCION 'JI-CUADRADA' ***

ESTA PARTE DE LA UNIDAD ESTA DIVIDIDA EN TRES BLOQUES:

1.- SIMULACION.
2.- CALCULO DE PROBABILIDAD.

EN LA SIMULACION SE MUESTRA COMO VARIA LA GRAFICA DE LA CURVA DE DIST. 'JI', AL VARIAR LOS GRADOS DE LIBERTAD, CONSIDERANDO LA FORMULA:

F(X)= K * (X ^ ((N-2)/2)) * EXP(-X/2)

OPRIME CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR.

DONDE:
K = 1 / (2 ^ (N/2) * GAMA(N/2))
Y N = GRADOS DE LIBERTAD.

LA SIMULACION SE LLEVA A CABO CON UN RANGO FIJO DE 0 A 15 PARA LA VARIABLE 'JI', VARIANDO LOS GRADOS DE LIBERTAD.

EN LA PARTE DEL CALCULO DE PROBABILIDAD, SE CALCULA LA PROBABILIDAD DE QUE EL VALOR DE LA VARIABLE ALEATORIA SE ENCUENTRE DENTRO DE UN RANGO DETERMINADO.

OPRIME CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR.

MENU TSS/11   DISTRIBUCION-JI

ELIGE ENTRE LAS SIGUIENTES OPCIONES:

1.- SIMULACION.
2.- CALCULO DE PROBABILIDAD.
3.- REGRESAR A MENU PRINCIPAL.
4.- DISTR. NORMAL.
5.- DISTR. 'T'-STUDENT.
6.- DISTR. 'JI'-CUADRADA.
7.- DISTR. 'F'-SNEDECOR.
8.- FIN.

CALCULO DE LA PROBABILIDAD

UN MOMENTO, P.F.

EN ESTA PARTE SE CALCULA LA PROBABILIDAD DE LA VARIABLE ALEATORIA 'JI' SE ENCUENTRE DENTRO DEL INTERVALO XI-XF .

LA PROBABILIDAD ES EQUIVALENTE AL AREA BAJO LA CURVA.

EL PROGRAMA TOMA LOS VALORES ABSOLUTOS DE LOS LIMITES DE GRAFICACION.

OPRIME CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR.

SE PUEDEN PRESENTAR 3 CASOS CONSIDERANDO LOS LIMITES XI Y XF:

1.- P (JI >= XI)

2.- P (JI =< XF)

3.- P (XI =< JI =< XF)

ELIGE OPCION -->2

INTRODUCCION DE DATOS.

P (JI =< XF)

DAME LOS GRADOS DE LIBERTAD -->3

DAME EL VALOR DE XF -->5

UN MOMENTO, POR FAVOR.

ELABORACION DE LA CURVA
GRADOS DE LIBERTAD 3
RANGO EN LA GRAF. PARA LA VARIABLE 'JI'
DE 0 A 15
AREA BAJO LA CURVA
P (JI =< XF)

P (JI =< XF) = .828
GRADOS DE LIBERTAD = 3
LIMITE (S) = 5

DESEAS HACER OTRO CALCULO? (N) N

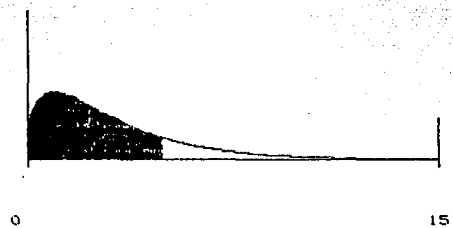
MENU TSS/11 DISTRIBUCION-JI

ELIGE ENTRE LAS SIGUIENTES OPCIONES:

1.- SIMULACION.
2.- CALCULO DE PROBABILIDAD.
3.- REGRESAR A MENU PRINCIPAL.
4.- DISTR. NORMAL.
5.- DISTR. 'T'-STUDENT.
6.- DISTR. 'JI'-CUADRADA.
7.- DISTR. 'F'-SNEDECOR.
8.- FIN.

-->8

CALCULO DE PROBABILIDAD



P (JI =< XF) = .828
GRADOS DE LIBERTAD = 3
LIMITE (S) = 5

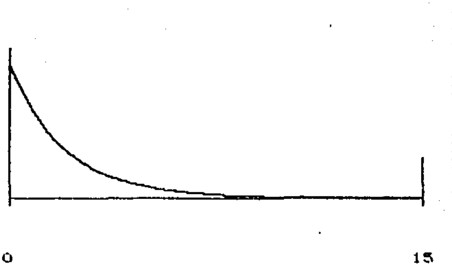
CALCULO DE PROBABILIDAD

P (JI >= XI) = .172
GRADOS DE LIBERTAD = 3
LIMITE (S) = 5

SIMULACION

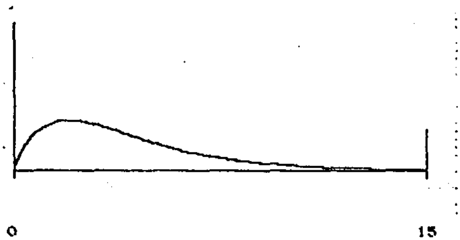
GRADOS DE LIBERTAD = 1

SIMULACION



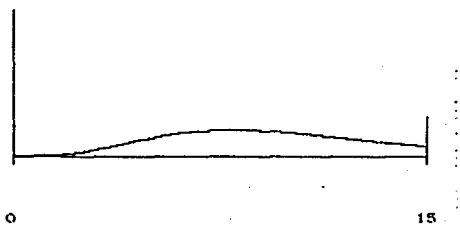
GRADOS DE LIBERTAD = 2

SIMULACION

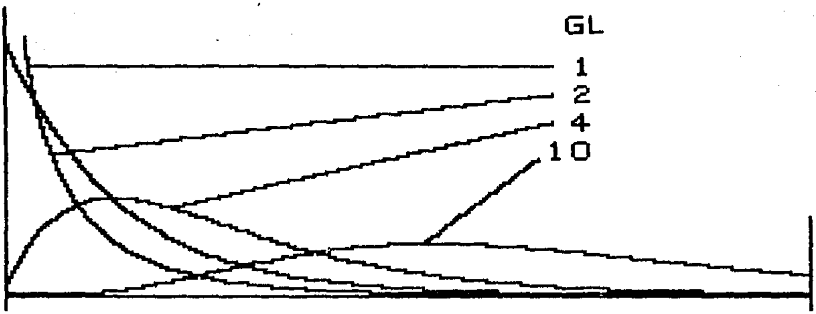


GRADOS DE LIBERTAD = 4

SIMULACION



GRADOS DE LIBERTAD = 10

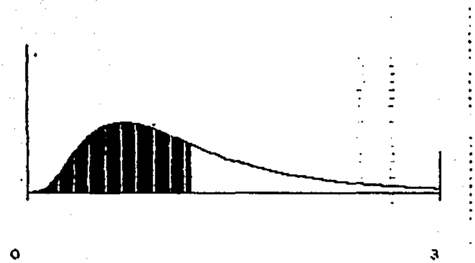


**** NOTA:

En esta figura se aprecia la imagen que el alumno puede observar al momento de la simulación. Lo único que no aparece en la pantalla son los números indicando los grados de libertad.

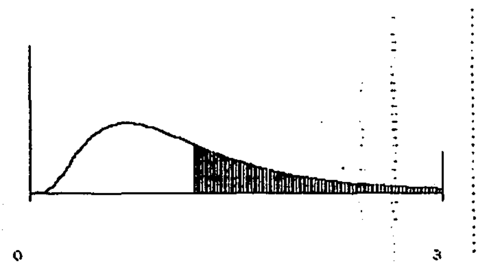
EJEMPLO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DISTRIBUCION "F"

CALCULO DE PROBABILIDAD



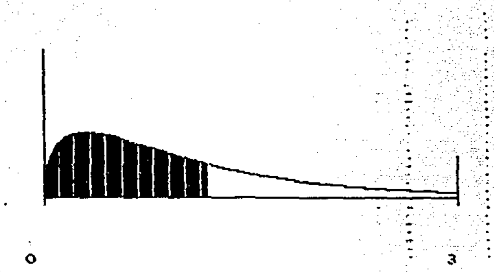
P (F <= FF) = .622
GRADOS DE LIBERTAD: M=10 N=12
LIMITE (S) = 1.2

CALCULO DE PROBABILIDAD



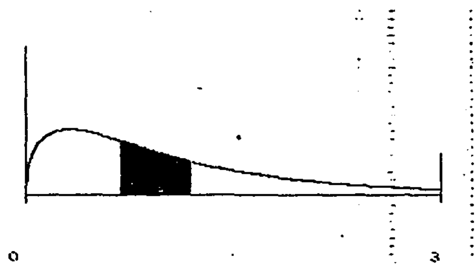
P (F >= FI) = .378
GRADOS DE LIBERTAD: M=10 N=12
LIMITE (S) = 1.2

CALCULO DE PROBABILIDAD



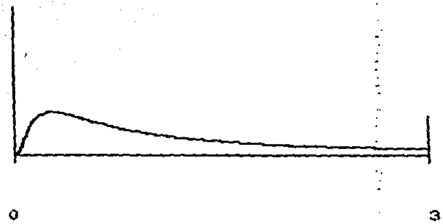
P (F =< FF) = .004
GRADOS DE LIBERTAD: M=3 N=20
LIMITE (S) = 1.2

CALCULO DE PROBABILIDAD



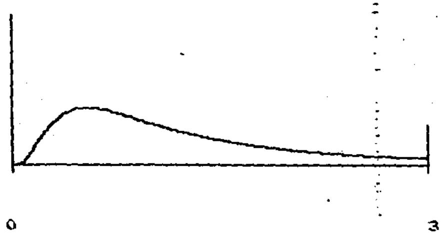
P (FI =< F =< FF) = .228
GRADOS DE LIBERTAD: M=3 N=20
LIMITE (S) = .7,1.2

SIMULACION



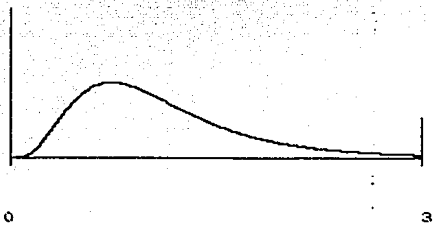
GRADOS DE LIBERTAD: M=10 N=1

SIMULACION



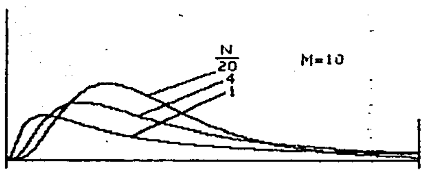
GRADOS DE LIBERTAD: M=10 N=4

SIMULACION



GRADOS DE LIBERTAD: M=10 N=20

SIMULACION



**** NOTA:
En esta figura se aprecia la imagen que el alumno puede observar al momento de la simulación. Lo único que no aparece en la pantalla son los números indicando los grados de libertad.

CONCLUSION

CONCLUSION

El trabajo de programación de la Unidad Didáctica se realizó con antelación al trabajo escrito, con la idea de que pudiera ser utilizado por los alumnos.

Fue gracias al apoyo del Prof. Guillermo Molina Gómez que el objetivo mencionado anteriormente fue logrado, ya que se ayudó de la Unidad para incrementar su material didáctico e instó a sus alumnos a que la utilizaran como apoyo al programa de teoría de la materia. Además, una vez terminado el semestre, permitió que se realizara una encuesta a los alumnos de sus grupos, con el fin de conocer la opinión de éstos sobre la misma.

Se comprobó de esta manera, que el alumno no requiere conocimientos previos de programación para poder manejar los programas. En sí, el alumno únicamente deberá tener los conocimientos teóricos del curso, para que la Unidad Didáctica le sea una herramienta muy útil para la asimilación de los conceptos y la resolución de problemas.

En el anexo de este trabajo se encuentran algunas muestras de los cuestionarios realizados. Tanto el número de cuestionarios, como los cuestionarios mismos fueron elegidos aleatoriamente.

La Unidad Didáctica ayuda a comprender y asimilar más fácilmente el curso de teoría. La simulación, en general, es la herramienta más valiosa con que cuenta la Unidad, ya que facilita la comprensión de todos los conceptos utilizados.

Asimismo, esta Unidad Didáctica puede ser utilizada tanto para la carrera de Ingeniería Química como para cualquier carrera donde se impartan cursos de estadística, no importando la extensión del programa. Lo único que se requiere es saber cómo interpretar y cómo representar los datos.

Para el alumno de Ingeniería Química, el comprender los conceptos de la estadística es muy útil, ya que la estadística es una herramienta que se usa en ramas como:

- Control de calidad,
- Estudios de mercado,
- Producción en base a estudios de oferta y demanda,
- Control del equipo, etc.

BIBLIOGRAFIA

B I B L I O G R A F I A

- **ANIA BRISEÑO, IGNACIO DE JESUS**
  Tesis: UNIDAD DIDACTICA COMPUTACIONAL PARA LA ENSEÑANZA DEL METODO McCABE-THILE
  Facultad de Química, U.N.A.M. 1983

- **APPLE II**
  DISK OPERATING SYSTEM. THE DOS MANUAL
  Cupertino, California. 95014. 1981

- **CARNAHAN, BRICE ; LUTHER, H.A. ; WILKES JAMES O.**
  APPLIEED NUMERICAL METHODS
  John Wiley and Sons, Inc. U.S.A. 1a. Ed. 1969

- **FREUND, JOHN E. ; WALPOLE, RONALD E.**
  MATHEMATICAL STATISTICS
  Prentice - Hall, Inc. 3a. Ed. 1980

- **KREYSZIG, ERWIN**
  INTRODUCCION A LA MATEMATICA ESTADISTICA. PRINCIPIOS Y METODOS
  Ed. LIMUSA, México. 5a. Ed. 1981

- **MENDENHALL, WILLIAM**
  INTRODUCCION A LA PROBABILIDAD Y LA ESTADISTICA
  Wadsworth Internacional/Iberoamérica. 1982

ANEXO

CUESTIONARIO
UNIDAD DIDACTICA PARA ESTADISTICA

1.- CUALES FUERON LAS DIFICULTADES QUE TUVISTE EN EL MANEJO DE LA COMPUTADORA APPLE Y LOS DISCOS AL UTILIZAR LA UNIDAD DIDACTICA PARA ESTADISTICA (U.D.E.)?

2.- ES FACIL DE ENTENDER LA INTRODUCCION AL PRINCIPIO DE LA U.D.E.?

3.- CUALES TEMAS VISTOS EN LA CLASE DE TEORIA EXISTEN EN LA U.D.E.? CUALES NO EXISTEN ? Y, CUALES DE LOS QUE SI EXISTEN UTILIZASTE CON LA U.D.E.?

4.- SE ENTIENDE TODO LO QUE DICE LA EXPLICACION QUE PRESENTA EN CADA UNO DE LOS TEMAS LA U.D.E.?

5.- MENCIONA LAS DIFICULTADES QUE TUVISTE AL RELACIONAR EL TEMA VISTO EN TEORIA CON LA PRACTICA.

6.- EXISTEN DIFERENCIAS ENTRE LOS TEMAS VISTOS EN TEORIA Y LOS MISMOS TEMAS TRATADOS POR LA U.D.E.? MENCIONA SI LAS DIFERENCIAS SON EN LENGUAJE, FORMULAS, TERMINOS O DE CUALQUIER OTRO TIPO.

7.- AL ALIMENTAR PROBLEMAS A LA COMPUTADORA, EL DESARROLLO DE LA SOLUCION FUE SUFICIENTEMENTE CLARA?

8.- HAS USADO LA U.D.E. PARA RESOLVER TAREAS DEJADAS EN TEORIA?

9.- HAS USADO LA U.D.E. PARA RESOLVER ALGUN PROBLEMA DE ALGUNA OTRA MATERIA?

10.- SABES DE ALGUN COMPAÑERO QUE SIN LLEVAR LA MATERIA HAYA USADO LA U.D.E.?

11.- EN QUE PORCENTAJE DEL CURSO SE PUEDE APROVECHAR LA U.D.E. COMO APOYO A LA RESOLUCION DE PROBLEMAS?

12.- QUE TIPO DE PROBLEMAS HAS TENIDO AL TRATAR DE USAR LA U.D.E. PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS?

13.- CONSIDERAS QUE SE REQUIERE ALGUN TIPO DE ASESORAMIENTO PARA EL USO DE LA U.D.E.? EN QUE MOMENTO?

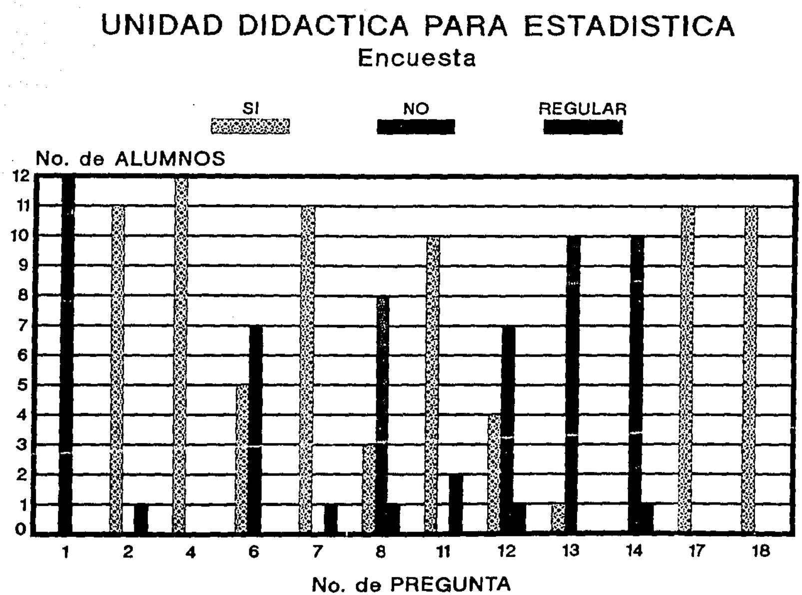
14.- CONSIDERAS NECESARIO SABER PROGRAMACION PARA PODER USAR LA U.D.E.?

15.- QUE TE GUSTARIA SABER DE LA U.D.E.?

16.- MENCIONA COMO SE PODRIA MEJORAR LA U.D.E.

17.- ES FACIL TRABAJAR CON LA U.D.E.?

18.- CONSIDERAS QUE ES MAS FACIL ENTENDER LA CLASE DE TEORIA SI TE APOYAS CON EL USO DE LA U.D.E.?


UNIDAD DIDACTICA PARA ESTADISTICA
Encuesta
SI
NO
REGULAR
No. de ALUMNOS
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1
2
4
6
7
8
11
12
13
14
17
18
No. de PREGUNTA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

EXAMEN:

PROFESOR:

MATERIA:

NOMBRE DEL ALUMNO:

1.- Ninguna, todo esta muy bien explicado, sobre todo para gente que (como yo) no sabe nada de computación.

2.- Si

3.- Encontre todos de Estadistica I, y tambien de la II, no estaban las funciones de densidad de probabilidad, tampoco pruebas de hipotesis.

4.- Si

5.- Ninguna.

6.- No existen diferencias practicamente.

7.- Si

8.- No

9.- No

10.- No

11.- En casi todos, 80%

12.- Ninguno

13.- tal vez al querer notar claramente los datos, o mas bien la interpretación de los resultados.

14.- No.

16.- 15.- Tuviera algunos ejemplos impresos y su interpretación

17.- Si

18.- Si ayuda mucho, y seria más fácil si vieramos el tema, lo manejaramos y despues lo trabajamos en el O.D.E.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

EXAMEN: ______________________

PROFESOR: ______________________

MATERIA: ______________________

NOMBRE DEL ALUMNO: ______________________

1.- Ninguna, creo que el programa es muy claro.

2.- Si es muy clara, quizas un poco de confusión debida a la nomenclatura exclusivamente.

3.- La Mayoría, Faltan densidades de probabilidad de 2 ó mas Variables Aleatorias, Prueba de Hipótesis, en si Temas "Selectos".

4.- Si, ademas de muy didactica.

5.- La Nomenclatura.

6.- Creo que el Lenguaje es mas conciso que en la Teoría.

7.- Si, y muy clara.

8.- Si, en Estadistica II, Planes de Muestreo.

9.- No. pero me gustaría.

10.- No.

11.- Un 70%.

12.- Manejo de la Maquina.

13.- Si, Indicaciones de como iniciar el Programa. (al Principio)

14.- No

15.- El Algoritmo.

16.- Introduciendo Nuevos Temas: Prueba de Hipótesis. Analisis de Varianza, Densidades de Prob. de varia variables etc

17.- Si, muy fácil

18.- Si, es Muy Didactica, Bastante Útil.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

EXAMEN: ______

PROFESOR: ______

MATERIA: ______

NOMBRE DEL ALUMNO: ______

(1) Ninguna.

(2) Sí, ya que se va manejando a uso los datos, y el tema estadístico

(3) Todos los temas, prueba de hipótesis, se usaron heterogeneidad, Poisson, binomial, normal.

(4) Sí, ya que nos explica cada uno de las pruebas.

(5) Al ver prueba heterogeneidad, tuve dudas al aplicar los datos

(6) Ninguna.

(7) Sí.

(8) No, solo examen.

(9) No.

(10) No.

(11) 90%

(12) Por tuve dudas al aplicar los datos.

(13) Por ~~[illegible]~~.

(14) No.

(15) Algún ejemplo de pruebas de hipótesis.

(16) Por hacerse un programa un poco más sencillo, y agregar temas que falten

(17) Sí

(18) Sí.

RESPUESTAS

1.- NINGUNA

2.- Si; ES CLARA

3.- EXISTEN TODOS. - NO EXISTE REGRESIÓN LINEAL Y ANALISIS PROBIT.

UTILICE PRINCIPALMENTE LA PARTE DE PROBABILIDADES DRISCRETAS Y CONTINUAS.

4.- Si ES CLARA; AUNQUE NO SE APRECIAN BIEN LAS FORMULAS (SIMBOLOGIA)

5.- NINGUNO

6.- HUBO DIFERENCIAS EN LA MANERA DE PRESENTAR LAS FORMULAS

7. Si ES CLARA

8.- Si
9.- NO
10. NO

11.- 100 %

12.- NINGUNO

13.- NO solo para saber manejar la maquina

14.- NO

15.- NADA

16.- HACER MENCION A los Alumnos DE los simbolos INTRODUCIR los TEMAS DE REGRESIÓN LINEAL Y ANALIS PROBIT.

17.- SI

18.- SI.

Unidad Didáctica para Estadística

1) Ninguna
2) Sí
3) Se manejaron: Estadística descriptiva, Distribuciones discretas y Distribuciones Continuas.
4) Sí
6) Las diferencias son esencialmente en cuanto al simbolismo.
5) Los problemas que se pudieron haber presentado en cuanto a la comprensión de la teoría, se volvían a veces más claros, al llevar los conocimientos a la práctica.
7) Sí
8) Sí, algunas veces
9) No
10) No
11) Sin mencionar que algunas veces se llegó a cubrir hasta Análisis Probit, y Estadística no Paramétrica, se puede decir que en un 100 %
12) Ninguno, al nivel en que se utilizó
13) No
14) No
15) Nada
16) Aumentando los temas que faltan.
17) Sí.
18) Sí.

1: Ninguna ya es un disco de manejo muy sen[illegible]llo.

2: Si es clara

3: Todos los temas vistos en Teoria existen en la UDE y se utilizaron Todos.

4: La explicacion que se presenta en cada uno de los temas de la UDE es bastante clara y sencilla de manejar.

5: No hubo ningun problema ya que en el programa se incluyen formulas de teoria lo que facilita su manejo en la practica

6: No hay ninguna diferencia.

7: Si fue suficientemente clara.

8: No

9- No

10: No

11: Pienso que en el 100% ya que cubre todo el programa de teoria.

12: No se presento ningun problema ya que la UDE lo presenta de una manera muy facil de manejar.

13: No se requiere ningun asesoramiento ya que su manejo es sencillo.

14: No es muy facil de usar.

15: Nada en especial.

16: Creo que la UDE es bastante eficiente.

17: Si muy facil.

18. Si

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

EXAMEN: ______

PROFESOR: ______

MATERIA: ______

NOMBRE DEL ALUMNO: ______

1.- Realmente no hubo dificultades al manejar la computadora APPLE y el disco (de la UNDE).

2.- Sí es claro y sencillo introducirse en el disco al manejarlo.

3.- Estadística descriptiva y distribuciones, y las formas simuladas de estas distribuciones, pués sí abarca casi todo el curso de estadística

4.- Sí es bastante claro

5.- No hubo dificultades debido a que fuimos exclusivamente a utilizarlo como herramienta de algo que ya habíamos resuelto.

6.- No hay diferencia la nomenclatura es la misma

7.- Una cosa, sería bueno colocar las fórmulas a usar y después los resultados.

8.- Hasta este momento, lo he usado poco

9.- No

10.- No

11.- En todo el curso, según se vaya avanzando el curso.

12.-

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

EXAMEN:

PROFESOR:

MATERIA:

NOMBRE DEL ALUMNO: Lina Espinosa

Hay algunos comentarios extra (porque creo que no están de sobra mucho), el prof. Molina me envió a decírselos, pero no le encontré, intentaré volver luego.

Lina

10:35

4 / III / 88

1. Ninguna
2. Sí
3. De los vistos en clase están todos.
4. Sí
5. Ninguna.
6. No.
7. Sí, ~~[illegible]~~ Sí
8. No
9. No
10. No
11. 45%
12. Como se ve el desarrollo paso a paso, al haber algún error se pierde tiempo en averiguar donde estuvo el error.
13. No
14. No
15.
16. Que muestre el desarrollo de las operaciones paso a paso.
    De alguna manera, ante un problema, saber con qué tipo de distribución o cómo se puede resolver.
    Mostrar varias gráficas para poder hacer comparaciones.
17. Sí
18. Sí, porque puede verse la aplicación directa más fácil y más rápido

Respuestas:

1.- Ninguna

2.- Sí.

3 Todos los temas vistos en clase se encuentran en la U.O.C. Descriptiva, Distribucion discreta y continua.

4.- Si es clara

5.- Ningun problema

6.- Las literales usadas en las formulas.

7.- Sí

8 No

9 No

10 No

11 100% por que todo es utilizado.

12 Ninguno

13 sabiendo manejar la maquina todo es facil.

14 No

15 Nada en especial

16

17 Sí

18 Sí

UNIDAD DIDACTICA PARA ESTADISTICA

1. - Ninguno.

2. - Si

3. - La mayoría de los temas que se vieron en teoría se encuentran en la U.D.E., excepto el tema de regresión lineal y el de análisis probit; ambos vistos en teoría pero que no se encuentran en la U.D.E.

4. - Si

5. - Ninguno.

6. - No hay mucha diferencia, solo en lo que se refiere a la simbología.

7. - Si

8. - No

9. - No

10. - No

11. - Se podría emplear en un 100%.

12. - Ninguno.

13. - No considero que se necesite ningun asesoramiento, solamente para que indique como se maneja la máquina.

14. - No

15. - Nada en especial.

16. - Anexando los temas mencionados, que no se incluyen en el programa de la U.D.E.

17. - Si

18. - Si.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

EXAMEN: ______

PROFESOR: ______

MATERIA: ______

NOMBRE DEL ALUMNO: ______

1.- Ninguna

2.- Regular (No esta del todo claro)

3.- No existen densidad de probabilidad ni pruebas de hipotesis
pero la mayoria de temas si estan.

4.- Sí

5.- no hubo dificultades

6.- Sí existen algunas diferencias, son de lenguaje

7.- Sí

8.- No

9.- No

10.- No

11.- $\simeq 80\%$

12.- De lenguaje.

13 - No

14.- Poquito

15. Cual es ~~tdlf~~ todo su contenido

16.- Aclarando la informacion de la introduccion al principio de UDC

17.- Sí

18.- Definitivamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

EXAMEN:

PROFESOR:

MATERIA:

NOMBRE DEL ALUMNO:

1.- NINGUNA

2.- SI, YA QUE SEÑALA CADA UNA DE LAS PARTES ESTADISTICAS DE MANERA CLARA.

3.- TODOS, EXCEPTO UNO PARA PRUEBAS DE HIPOTESIS,
- HIPERGEOMETRICA
- BERNOULLI
- POISSON
- NORMAL
- BINOMIAL.

4.- SI

5.- EN PRUEBAS DE HIPOTESIS, LA SIGNIFICACION DE NORMALIZACION POR EJEMPLO.

6.- SON ENTENDIBLES LAS DIFERENCIAS, ESTO NO IMPORTA MUCHO

7.- SI

8.- NO

9.- NO

10.- NO

11.- 40%

12.- NINGUNO

13.- NINGUNO

14.- NO.

15.- PERO HACER LOS PROGRAMAS

16.- ME PARECE QUE ASI ESTA BIEN

17.- SI

18.- SI