

15
2ej.

01168



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**"APLICACIÓN DEL MÉTODO MONTE CARLO PARA MINIMIZAR
LAS HORAS LIBRES DE LOS
ESTUDIANTES"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

M A E S T R O

EN

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

P R E S E N T Ó

JOSÉ LUIS ORTIGOZA HERNÁNDEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

258239



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Al Honorable Jurado:

DR. SERGIO FUENTES MAYA

M.I. JAIME FRANCISCO GÓMEZ VEGA

DR. MIGUEL ÁNGEL GUTIÉRREZ ANDRADE

M.I. LUISEL JONATAN TORRES C.

M.I. MARIANA DOMÍNGUEZ OVIEDO

DEDICO ESTA TESIS ADEMÁS A:

MI ESPOSA TERE CUYA VIDA UNIDA CON LA MÍA ES EL Ω
Y CUYOS PENSAMIENTOS E IDEAS INTERSECTADOS
CON LOS MÍOS ES EL Φ .

A MIS HIJOS ISAAC E INGRID COMO UN ESTIMULO Y
EJEMPLO

A MI MADRE CONCEPCIÓN Y MI PADRE JOSÉ LUIS
FINADO

A TODOS MIS HERMANOS.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL A MIS AMIGOS:

LIC. ROBERTO SILICEO CORTE Y

SRITA. ESTHER SUAREZ SANCHEZ

POR SU APOYO, COMPRENSIÓN Y PACIENCIA

PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA TÉSIS.

.

ESPECIAL DEDICATORIA A LA

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

	PÁGINA
I.-INTRODUCCIÓN	1
II.-FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	2
III.-PROBLEMA Y OBTENCIÓN DE DATOS.....	8
IV.-APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO DE DATOS Y DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS.....	16
V.-TAMAÑO DE LA MUESTRA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	25
VI.- RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN CON DATOS REALES.....	28
VII.-COCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	42
ANEXO 1	44
ANEXO 2	48
ANEXO 3	54
ANEXO 4	57

I. INTRODUCCIÓN

El propósito de esta tesis es aplicar las diferentes técnicas de Investigación de Operaciones requeridas con la toma de decisiones prácticas y estimaciones que permitan evaluar lo pronosticado en relación a lo observado.

Se pretendió dar un enfoque experimental, donde se planteó la Hipótesis Original, de que el pronóstico tenga una probabilidad de éxito del 90 %.

Cabe mencionar que una de las técnicas prácticas cuando se dispone de poca información es el Método de Monte Carlo, el cual se aplicó fundamentalmente en esta investigación, con la diferencia que en lugar de usar la variable aleatoria requerida, se aplicó una medida de tendencia central para generar la distribución de medias de la variable aleatoria, con el propósito de optimizar los recursos para no excederse en gastos en proyectos semejantes a este, razón por la cual disminuye la confianza en los resultados del experimento, por lo que se estableció un nivel de significancia del 10 %.

II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En este capítulo, se presenta la descripción teórica y matemática de los principales autores referidos en la bibliografía, así como la ubicación del texto, el orden de presentación fue el aplicado experimentalmente y coincide con el desarrollo del trabajo.

La función de "efectividad" es llamada frecuentemente ecuación "objetivo" la cual es conocida también como "función objetivo" (Shamblin cap. primero).

La función objetivo y las ecuaciones de restricción, son funciones de dos tipos de variables, que se conocen como "controlables" e "incontrolables", las controlables se llaman también "variables de decisión" las cuales pueden ser directamente controlada por quien toma las decisiones y las "variables incontrolables" son aquellas que no están directamente bajo el control del decisor (quien toma las decisiones).

Concepto de "variable aleatoria" [Papoulis, cap 4].-
La colección de resultados de un experimento es llamado "espacio muestral" y los elementos de este son los "eventos" que asociamos mediante alguna regla con parte o el total de los números reales. Al conjunto de eventos o espacio de resultados del experimento le llamamos el espacio muestral **S** y el valor $\chi(\xi)$ de la variable aleatoria en el espacio muestral **S** contenido en los números reales, quedando en lenguaje formal:

$$\chi : \mathbf{s} \longrightarrow \mathbf{R}_e$$

$$\mathbf{X}(\xi) \in \mathbf{R}_e$$

Una variable aleatoria $\chi(\xi)$ [Mendenhall cap. 3 y 4].- se dice que es discreta si solamente puede tomar un conjunto finito o numerable de valores, de lo contrario, la variable se define como continua.

Número Aleatorio [Naylor cap. 3].- es un número racional, cuya selección es independiente y con función de densidad probabilística uniforme, de tal manera que la probabilidad de ser seleccionado es uno entre la cardinalidad del conjunto de números aleatorios, en particular la selección es sobre los números enteros no-negativos y se establece un rango de variación finito de 0 a 999, donde se determina el número de dígitos requeridos y adecuados al experimento.

Del libro de Técnicas de Simulación en Computadoras de NAYLOR, tenemos definido matemáticamente la función de distribución acumulativa como:

$$F(X) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(\tau) \delta\tau$$

donde $F(X)$ se define en el intervalo $[0,1]$ y $f(\tau)$ representa el valor de la función de densidad de la variable aleatoria X cuando $x=\tau$.

Se consideró con reserva la definición del texto del libro último mencionado por lo cuál se descartó y se prefirió la definición del libro "Statistical Theory In Research" de Anderson and Bancroft, los cuales establecen que la función de distribución acumulativa "F" debe cumplir con:

I.-) $F(-\infty) = 0$

II.-) $F(+\infty) = 1$

III.-) $F(X)$ es función no-decreciente, esto es :

$$\text{Si } X_1 < X_2 \text{ entonces } F(X_1) \leq F(X_2)$$

IV.-) $F(X)$ esta definida en cualquier punto en un rango continuo y es continua, excepto posiblemente en un número de puntos numerable.

Por extensión de Distribución de probabilidad se tiene lo que llamamos "la distribución muestral de la

media aritmética" o simplemente "la distribución muestral de \bar{X} " interpretando el "teorema de límite central" sabemos que si: x_1, x_2, \dots, x_n representan una muestra aleatoria de cualquier distribución con media μ y varianza σ^2 , entonces $E(\bar{X}) = \mu$ y $V(\bar{X}) = \sigma^2 / n$ (Mendenhall pg. 279) donde la varianza $V(\bar{X})$ tiende a ser cero cuando n tiende a infinito y la relación es:

$$\sigma_{\bar{x}}^2 = \sigma^2 / n$$

Por el teorema de límite central, sabemos que el intervalo de confianza está dado por:

$$\bar{X} \pm Z_{\alpha} S_{\bar{x}} \quad \text{o} \quad P \pm Z_{\alpha} S_p$$

donde Z es el valor de la abscisa de la distribución Normal con media cero y varianza uno y α es el nivel de significancia que se planteó en la introducción del 10%. $S_{\bar{x}}$ y S_p son la desviación típica de la media y de las proporciones..

Para la aplicación de la prueba de hipótesis, se consideraron las siguientes fórmulas:

$$p-e \text{ y } p+e$$

donde $e^2 = z^2 \cdot p(1-p) / n$

para lo cual e =error que aceptamos, n =tamaño de la muestra.

III. PROBLEMA Y OBTENCIÓN DE DATOS

Primordialmente el objetivo fue “minimizar las horas libres de los estudiantes” para lo cual se consideró las faltas de los maestros, lo que nos llevó a una primera función objetivo, como sigue:

$$F = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n$$

donde $Y_i = 0$ si faltó el maestro y

$Y_i = 1$ si no faltó el maestro.

por lo que el objetivo fué maximizar la función “F”

Pero si observamos el concepto de la definición de las variables es obvio que no son controlables y se requiere reemplazarlas por otras que sean una alternativa de decisión, como:

X_i = Número de estudiantes becados o que prestan su servicio social y que reemplazarían a los maestros que faltan.

X_2 = Número de instructores o maestros del personal de orientación vocacional que podrían mostrar o enseñar técnicas de aprendizaje, entre otros temas al reemplazar a los maestros que falten.

X_3 = Número de profesores Titulares de tiempo completo cuyo ingreso es poco significativo con el de los funcionarios y autoridades, los cuales podrían expandir su acervo cultural e intelectual con los estudiantes y que por el tiempo que disponen dentro del plantel podrían reemplazar a los maestros que falten.

Cabe comentar que en el plantel de la preparatoria No. 4 se dispone de bastantes áreas de esparcimiento, pero no existen áreas donde se realicen ejercicios físicos o actividades deportivas al aire libre para ocupar productivamente las horas libres y en algunas ocasiones los estudiantes


improvisan estos espacios. La capacidad instalada en la Biblioteca es indiscutible, pero dada la juventud de los estudiantes, es difícil que ésta se ocupe a su máxima capacidad. Esta situación quedará cubierta en la medida que se implanten los nuevos programas de las materias con la aplicación de técnicas actualizadas de enseñanza-aprendizaje.

Antes que plantear otra función objetivo se requería conocer y cuantificar el fenómeno de "las faltas de los maestros" para lo cual se investigó, observándose que podía haberse tenido una inasistencia del maestro en el salón de clases dando por consecuencia una hora libre para los estudiantes de ese maestro y quedando prácticamente fuera del control administrativo, ya que la inasistencia del profesor se justificaba por: Comisión, Económico, Licencia, No Asistió Con Aviso, y modalidades de los conceptos anteriores.

Cabe aclarar que el fenómeno de "las faltas de los maestros" se realizó exclusivamente sobre el comportamiento aleatorio del registro en "sellos" del control de asistencias, tomando los datos de la hoja de control de asistencias, misma que no tiene nombre en el formato, por lo que se muestra en la siguiente:

FIGURA 1

HOJA DE CONTROL DE ASISTENCIAS

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

PLANTEL

FECHA HORARIO


NOMBRE	GRUPO	SALÓN	MATERIA	FIRMA

La parte principal de la hoja contiene : **NOMBRE**, **GRUPO**, **SALÓN** y **MATERIA** las cuales se encuentran cubiertas por sistema con los datos referidos, la última columna es la **FIRMA** de asistencia por maestro al inicio o antes de la hora de llegada al plantel y previo a su primera clase, y de no firmar antes de diez minutos de su primera hora de llegada, en el lugar de la firma se pondrá una marca de sello con la leyenda impresa de **FALTA**. y éstas precisamente fueron las que se tomaron en cuenta para analizar el fenómeno aleatorio de las faltas.

Antes de continuar describiendo el problema y el experimento de esta tesis, me permito mostrar la siguiente **FIGURA 2**.

FIGURA 2

COMPLEMENTO DE LA HOJA DE CONTROL DE ASISTENCIAS



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

PLANTEL

FECHA HORARIO

R. F. C.	MATERIA	F	F.J.
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

500 87000008

El encabezado es el mismo que en la hoja de control de asistencias, y en la parte principal del formato se tienen cuatro columnas, las dos primeras contienen el R.F.C. y MATERIA del maestro, mismas que contienen los datos por sistema y las dos últimas columnas contienen las iniciales "F" y "F.J" representando FALTA y FALTA JUSTIFICADA respectivamente. Esto permite ver que dentro de los sistemas de la E.N.P. se puede hacer un subsistema que permita pronosticar con mucha precisión la falta de maestros por día y hora de clase.

La recopilación de datos fue manual y se elaboraron unas tablas de matrices para registrar el número de faltas de los maestros por día y hora de clases, la información se obtuvo de los archivos del plantel No. 4 de la E.N.P. y la captura de la información de los expedientes que se registró fue a partir del 08 de enero al 29 de marzo de 1996, y

las horas de clase consideradas únicamente fue de la segunda a la sexta hora de clase inclusive, lo cual tiene un rango de las 7:50 a las 12:00 hrs. cabe señalar que la duración de las clases es de 50 minutos, por lo que en síntesis fueron consideradas cinco horas de clase después de la primera hora de clase (la cual se excluyó) y doce semanas como se muestra en el ANEXO 1.

IV. APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO DE DATOS Y DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS.

En este capítulo se describe el proceso de los datos y las alteraciones que hubo necesidad de realizar con el propósito de sistematizar la información, como se ve en el anexo 1, donde tenemos tres días con cero faltas, lo cual es falso ya que estos días fueron de asueto, y correspondieron a los días 5 de febrero y 21 de marzo, y el tercer día fue por error en la captura física de los datos y corresponde al 01 de marzo, estos datos fueron sustituidos en el día que les correspondía por los de la semana 7, en el anexo 2 cuyo primer propósito en este capítulo es explicar los pasos ya que se vació los datos del anexo 1 al 2, cambiando el término de "semana" por el de "cuadro" conservando la numeración corrida de las semanas y cambiando ligeramente los resultados lo cual es preferible por que facilita la sistematización de los mismos.

El nombre conceptual o de significado del procesamiento de los datos se realizó en EXCEL para llegar a la agrupación de las medias de faltas por día de la semana y hora de clases, haciéndolo con palabras mnemotécnicas como si fueran del lenguaje FORTRAN de tal manera que explicarán por ellas mismas tanto el proceso de los datos, como el significado de los mismos, en particular el término "med falt x H de clase" significa "la media de las faltas por hora de clase en la semana o cuadro señalado" rompiendo la regla de las palabras en Fortran para ser más específico y en los casos donde no se aclara "la hora de clase" es por que se refiere a los días de la semana. Además de calcular las medidas de tendencia central se calcularon algunas medidas de dispersión con el propósito de validar y tener la confianza al comparar los datos de no separarnos de los resultados finales donde tenemos agrupado por los

doce cuadros el cálculo de las medias de las faltas para los días y horas de clase consideradas.

Como se observa, el promedio máximo de faltas es de 7, por lo que se consideró un rango de faltas de 0 a 7 o sea, $[0,7]$ y como deseamos pronosticar el número de faltas como un valor entero no-negativo, identificamos los intervalos de clase como: 0,1,2,3,...,7. y cuntificamos las frecuencias de las medias por día de la semana, mostradas en el siguiente cuadro 1, donde el valor de 4 en la columna del lunes, corresponde a los valores del Anexo 2, con el nombre de Media de faltas por día de la semana, identificados con los valores de: 2.4, 2.4, 2, 2. esto significa que la frecuencia de tener dos faltas el lunes es de 4 semanas de las 12 semanas que tomamos la información en forma semejante se pueden analizar los siguientes datos.

C U A D R O 1

FALTAS	LUN	MAR	MIER	JUE	VIER
0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0
2	4	2	5	0	3
3	2	3	3	6	3
4	2	3	1	2	2
5	2	2	2	3	1
6	2	1	0	0	1
7	0	0	0	1	2

Como se observa la suma de las frecuencias es 12, esto nos permite validar que se consideró los doce datos generados por cada cuadro (semana) en el anexo 2. A continuación presentamos el cuadro2 con las frecuencias relativas en forma posicional y con las tres primeras cifras decimales sin considerar el punto decimal como se alimentó el programa de simulación que posteriormente se indicará en el capítulo VI.

C U A D R O 2

FALTAS	LUN	MAR	MIER	JUE	VIER
0	0	0	0	0	0
1	0	083	083	0	0
2	333	166	416	0	250
3	166	250	250	500	250
4	166	250	083	166	166
5	166	166	166	250	083
6	166	083	0	0	083
7	0	0	0	083	166

A continuación se presenta el cuadro 3 de las frecuencias relativas acumulativas de medias de faltas por día de la semana, y haciendo notar que los datos precedidos por asterisco [*] fueron estimaciones para ajustar las colas finales de las frecuencias, en particular la del día jueves, se obtuvo por interpolación.

C U A D R O 3

FALTAS	LUN	MAR	MIER	JUE	VIER
0	0	0	0	0	0
1	0	83	83	0	0
2	333	249	499	0	250
3	499	499	749	500	500
4	665	749	832	666	666
5	831	915	997	916	749
6	997	998	*998	*957	832
7	999	999	999	999	999

Realizamos el mismo procedimiento para la media de las faltas por hora de clase. Del anexo 2 de la tabla de Agrupamiento de la media de las faltas por hora de clase, y heredando como nombre de la clase el límite real inferior que le corresponde que además es el mencionado por la comunidad para identificar la hora de trabajo, se realizó el cálculo de las frecuencias obteniendo el siguiente cuadro 4:

C U A D R O 4

FALTAS	7:50	8:40	9:30	10:20	11:10
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0
2	0	0	4	3	7
3	0	3	3	5	3
4	4	6	3	1	2
5	4	2	0	1	0
6	2	1	1	1	0
7	2	0	0	0	0

Ahora calculamos sin considerar el punto decimal la frecuencia relativa de las medias y obtenemos el cuadro 5:

C U A D R O 5

FALTAS	7:50	8:40	9:30	10:20	11:10
0	0	0	0	0	0
1	0	0	83	83	0
2	0	0	333	250	583
3	0	250	250	416	250
4	333	500	250	83	166
5	333	166	0	83	0
6	166	83	83	83	0
7	166	0	0	0	0

En el anexo 2 tenemos información de sobra que se dejaron sin comentar para ser aplicados en estudios posteriores y con refinamiento, pero algo que no se hizo fue calcular los valores esperados de las faltas por hora de clase, por lo que aprovechando el cuadro anterior y con formalidad se llevó esto a continuación:

$$E(7:50)=4(0.333)+5(0.333)+6(0.166)+7(0.166)\approx 5.16$$

$$E(8:40)=3(.250)+4(.5)+5(.166)+6(.083)\approx 4.08$$

$$E(9:30)=1(.083)+2(.333)+3(.25)+4(.25)+6(.083)\approx 3.0$$

$$E(10:20)=1(.083)+2(.25)+3(.416)+4(.083)+5(.083)+6(.083)\approx 3.1$$

$$E(11:10)=2(.583)+3(.25)+4(.166)\approx 2.6$$

El siguiente cuadro 6 muestra las frecuencias relativas acumulativas y se observó una serie de ceros al principio de las columnas y esto fue muy significativo sobre todo en la clase de "7:50" donde además se presentaba la dificultad para tener un sistema de simulación que fuese general y no requiriera de introducir mucha información elaborada de entrada, por lo que se ajustó para el pronóstico de los días y de las horas de clase, siguiendo el orden de los números Naturales después del cero hasta tener un valor representativo de la realidad del fenómeno de las faltas, considerando que la probabilidad de caer en el error del ajuste es de "1/1000" ya que estamos considerando 1000 números aleatorios y permitió realizar un trabajo práctico en el extremo contrario o al final de las colas se aplicó lo mismo, excepto cuando probablemente por falta de más datos que

pudieran haber cubierto los huecos de información
 se cubrió esta deficiencia aplicando la interpolación,
 mismos que quedaron señalados con asterisco [*]
 como quedó en el cuadro 6:

C U A D R O 6

FALTAS	7:50	8:40	9:30	10:20	11:10
0	0	0	0	0	0
1	0	0	83	83	0
2	0	0	416	333	583
3	0	250	666	749	833
4	333	750	916	833	*996
5	666	916	*957	915	*997
6	833	*998	*998	*998	*998
7	999	999	*999	*999	*999

V.- TAMAÑO DE LA MUESTRA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

A continuación se presenta el desarrollo de fórmulas y cálculos que permitieron establecer el tamaño de la muestra del experimento, cabe aclarar que el experimento consiste en seleccionar un número aleatorio y compararlo contra los intervalos de clase de las frecuencias acumulativas descritas en el capítulo anterior y determinar su pertenencia en los intervalos de clase para pronosticar el número de maestros que faltan por día u hora según sean los datos introducidos al sistema, por lo que se tenía que establecer el número de veces que se ensayaría el proceso, y este número de veces suficiente para determinar fue al que referimos como tamaño de la muestra que nos permitiera tener la seguridad para evaluar la hipótesis establecida al principio de esta tesis donde se afirma que el pronóstico tenga una

probabilidad de éxito del 90%, esto significa que si el resultado del pronóstico es mayor o igual al compararlo con observaciones reales, le llamaremos "éxito", y para lo cual aceptamos un error del 10%, esto significa que si tenemos 80% o más de éxitos, aceptamos la hipótesis de aplicar el Método de Monte Carlo con distribución de medias, de lo contrario se rechaza la hipótesis.

Lo mencionado anteriormente con expresiones algebraicas, donde P =(probabilidad de éxito) y e =error nos permite establecer el intervalo de confianza:

$P \pm e$ donde $P=90\%$ y $e=10\%$

donde se define $e^2 = z^2 \cdot p(1-p)/n$

y $z_{.05} \approx 1.65$ valor aproximado que se obtiene en tablas de la distribución Normal, despejando "n" de la última fórmula obtenemos:

$$n = z^2 \cdot p(1-p) / e^2$$

sustituyendo tenemos:

$$n=(1.65)^2(0.90)(0.10)/(0.10)^2=24.5025$$

por lo que el número de ensayos o tamaño de la muestra es el valor redondeado a 25, de lo cual si el número de éxitos es mayor o igual a 20 en los ensayos, aceptamos la hipótesis de que se tiene una seguridad del 90%, de lo contrario se rechaza la hipótesis. Alterar los datos del valor de la hipótesis y el error independientemente de los resultados que se obtengan, nos llevaría a modificar el tamaño de la muestra y el número de ensayos.

VI. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN CON DATOS REALES

En el anexo 3 se encuentra el programa de simulación en lenguaje "gwbasic" y los resultados del experimento se localizan en el anexo 4, el análisis entre los resultados del experimento y los datos reales se desarrolló en este capítulo, cabe señalar que fue seleccionada una semana del 10 al 14 de marzo de 1997, la cual no se eligió aleatoriamente pero se procuró que fuera dentro del periodo de los datos del año anterior, y como el archivo de estos datos se cambió de la Sección Administrativa a la Sección Escolar fue difícil encontrar estos documentos y se tomó como criterio de lo encontrado lo más confiable, mismos que presentamos a continuación en el siguiente cuadro:

MARZO DEL DÍA 10 AL 14 DE 1997

	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE
7:50 a 8:40	6	3	3	4	3
8:40 a 9:30	4	3	1	2	3
9:30 a 10:20	4	2	1	1	3
10:20 a 11:10	6	4	3	3	3
11:10 a 12:00	2	2	1	1	0

El análisis se realizó en hojas de EXCEL y se explican por sí mismas a continuación:

COMPARACIÓN DEL PRONÓSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTES AL DÍA LUNES

FALTAS

ESAYO	PRON.	MIN.	MAX	PROM.	PRON>=MIN	PRON>=MAX	PRON>=PROM
1	2	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
2	5	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
3	4	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
4	6	2	6	4.4	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
5	5	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
6	6	2	6	4.4	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
7	3	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
8	3	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
9	4	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
10	5	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
11	4	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
12	2	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
13	4	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
14	4	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
15	2	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
16	6	2	6	4.4	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
17	2	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
18	5	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
19	6	2	6	4.4	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
20	5	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
21	2	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
22	3	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
23	2	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
24	3	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO
25	3	2	6	4.4	VERDADERO	FALSO	FALSO

VERDADERO= EXITO

FALSO= FRACASO

COMPARACIÓN DEL PRONÓSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTES AL DÍA MARTES

FALTAS

ESAYO	PRON. MIN.	MAX	PROM.	PRON>=MIN	PRON>=MAX	PRON>=PROM
1	3	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	VERDADERO
2	4	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
3	4	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
4	4	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
5	4	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
6	2	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	FALSO
7	1	2	4	2.8 FALSO	FALSO	FALSO
8	2	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	FALSO
9	5	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
10	3	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	VERDADERO
11	3	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	VERDADERO
12	4	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
13	3	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	VERDADERO
14	4	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
15	6	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
16	4	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
17	3	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	VERDADERO
18	2	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	FALSO
19	4	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
20	3	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	VERDADERO
21	1	2	4	2.8 FALSO	FALSO	FALSO
22	3	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	VERDADERO
23	3	2	4	2.8 VERDADERO	FALSO	VERDADERO
24	5	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
25	4	2	4	2.8 VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO

VERDADERO= EXITO

FALSO= FRACASO

COMPARACIÓN DEL PRONÓSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTES AL DÍA MIÉRCOLES

FALTAS

ESAYO	PRON.	MIN.	MAX	PROM.	PRON>=MIN	PRON>=MAX	PRON>=PROM
1	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
2	3	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
3	1	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
4	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
5	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
6	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
7	3	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
8	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
9	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
10	3	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
11	1	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
12	3	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
13	3	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
14	3	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
15	3	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
16	1	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
17	1	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
18	4	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
19	5	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
20	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
21	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
22	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
23	3	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
24	5	1	3	1.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
25	2	1	3	1.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO

VERDADERO= EXITO

FALSO= FRACASO

COMPARACIÓN DEL PRONÓSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTES AL DÍA JUEVES

FALTAS

ESAYO	PRON. MÍN.	MAX	PROM.	PRON>=MÍN	PRON>=MAX	PRON>=PROM	
1	4	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
2	4	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
3	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
4	7	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
5	7	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
6	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
7	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
8	5	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
9	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
10	5	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
11	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
12	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
13	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
14	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
15	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
16	5	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
17	4	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
18	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
19	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
20	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
21	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
22	5	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
23	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
24	5	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
25	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO

VERDADERO= ÉXITO

FALSO= FRACASO

COMPARACION DEL PRONOSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTES AL DIA VIERNES

FALTAS

ESAYO	PRON.	MIN.	MAX	PROM.	PRON>=MIN	PRON>=MAX	PRON>=PROM
1	5	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
2	3	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
3	2	0	3	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
4	3	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
5	3	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
6	5	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
7	2	0	3	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
8	2	0	3	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
9	3	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
10	5	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
11	3	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
12	2	0	3	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
13	2	0	3	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
14	3	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
15	7	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
16	7	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
17	2	0	3	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
18	7	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
19	6	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
20	3	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
21	2	0	3	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
22	4	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
23	5	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
24	3	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
25	3	0	3	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO

VERDADERO= EXITO

FALSO= FRACASO

COMPARACIÓN DEL PRONÓSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTES A LAS 7:50 A 8:40 HRS

FALTAS

ESAYO	PRON. MIN.	MAX	PROM.	PRON>=MIN	PRON>=MAX	PRON>=PROM	
1	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
2	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
3	7	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
4	7	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
5	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
6	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
7	7	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
8	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
9	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
10	7	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
11	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
12	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
13	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
14	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
15	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
16	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
17	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
18	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
19	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
20	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
21	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
22	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
23	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
24	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
25	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO

VERDADERO= EXITO

FALSO= FRACASO

COMPARACIÓN DEL PRONÓSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTE A LAS 8:40 A 9:30 HRS

FALTAS

ESAYO	PRON. MIN.	MAX	PROM.	PRON>=MIN	PRON>=MAX	PRON>=PROM	
1	3	1	4	2.6	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
2	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
3	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
4	5	1	4	2.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
5	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
6	5	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
7	5	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
8	3	1	4	2.6	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
9	3	1	4	2.6	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
10	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
11	3	1	4	2.6	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
12	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
13	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
14	3	1	4	2.6	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
15	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
16	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
17	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
18	3	1	4	2.6	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
19	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
20	5	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
21	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
22	3	1	4	2.6	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
23	6	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
24	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
25	4	1	4	2.6	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO

VERDADERO= EXITO

FALSO= FRACASO

COMPARACIÓN DEL PRONÓSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTE A LAS 9:30 A 10:20 HRS

FALTAS

ESAYO	PRON.	MIN.	MAX	PROM.	PRON>=MIN	PRON>=MAX	PRON>=PROM
1	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
2	2	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
3	4	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
4	4	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
5	2	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
6	5	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
7	4	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
8	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
9	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
10	4	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
11	2	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
12	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
13	2	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
14	1	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
15	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
16	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
17	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
18	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
19	2	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
20	2	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
21	1	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	FALSO
22	4	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
23	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
24	3	1	4	2.2	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
25	4	1	4	2.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO

VERDADERO= ÉXITO

FALSO= FRACASO

COMPARACIÓN DEL PRONÓSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTE A LAS 10:20 A 11:10 HRS

FALTAS

ESAYO	PRON. MIN.	MAX	PROM.	PRON>=MIN	PRON>=MAX	PRON>=PROM	
1	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
2	3	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
3	3	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
4	2	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
5	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
6	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
7	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
8	3	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
9	1	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
10	2	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
11	2	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
12	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
13	5	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
14	2	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
15	3	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
16	1	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
17	2	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
18	3	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
19	1	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
20	3	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	FALSO
21	4	3	6	3.8	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
22	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
23	2	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
24	2	3	6	3.8	FALSO	FALSO	FALSO
25	6	3	6	3.8	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO

VERDADERO= EXITO

FALSO= FRACASO

COMPARACIÓN DEL PRONÓSTICO CON LOS DATOS REALES

CORRESPONDIENTE A LAS 11:10 A 12 HRS

FALTAS

ESAYO	PRON.	MIN.	MAX	PROM.	PRON>=MIN	PRON>=MAX	PRON>=PROM
1	3	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
2	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
3	3	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
4	4	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
5	3	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
6	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
7	3	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
8	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
9	4	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
10	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
11	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
12	3	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
13	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
14	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
15	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
16	4	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
17	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
18	3	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
19	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
20	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
21	3	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
22	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
23	3	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
24	4	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
25	2	0	2	1.2	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO

VERDADERO= EXITO

FALSO= FRACASO

El criterio estadístico fue, que de los 25 ensayos se aceptaba la hipótesis si se tenían más de 20 éxitos, y el resultado fue satisfactorio para todos los días de la semana excepto el lunes y el viernes. El día viernes si se incrementa en una unidad las faltas podría ser aceptada la hipótesis, esto lo comentamos por que históricamente hemos tenido investigadores en diferentes ramas de la Ciencia que han modificado sus resultados para establecer Leyes y cuya verdad no es absoluta, por lo que se refiere al día Lunes definitivamente se rechaza la hipótesis, en lo referente a las horas de clase se acepta la hipótesis en todas las horas de clase, excepto la clase de las 9:30 y la de las 10: 20, y en el caso de la clase de las 9:30 si se incrementa en una unidad el pronóstico de faltas, se podría aceptar la hipótesis pero en la clase de las 10:30 definitivamente se rechaza la hipótesis.

VII.- CONCLUSIONES.

**El sistema de ecuaciones, con las variables de decisión mencionadas en el capítulo III, dentro de un modelo lineal quedó:

$$\text{minimizar } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3$$

sujeto a: $X_1 + X_2 + X_3 \geq \{\text{El número pronosticado}\}$

donde C_i = costo de cada variable.

**Los costos de las variables podrían ser análisis y discusión de otra tésis.

**La hipótesis se rechaza por que estadísticamente y objetivamente quedó establecido, pero de las diez simulaciones, seis fueron satisfactorias, por lo que se puede pretender asumir que la hipótesis puede cumplirse, si realizamos un estudio con observaciones y un mayor volumen de datos donde se registren estimaciones que no sean sesgadas del común comportamiento de las faltas de los maestros, lo cual implicaría manipular un poco los datos y un observador con experiencia podría eliminar los sesgos y con mas seguridad se podría probar la hipótesis estadística.

**Si tomamos en consideración que el rango real de los datos es de 12 y para el pronóstico se consideró de 7, por la suavización de los datos, lo cual es una ventaja ya que se reducen las necesidades y minimizan los recursos, por lo que podríamos decir que es satisfactorio el resultado y esto es un argumento más que nos apoya para no rechazar del todo la hipótesis.

****Por lo último anterior, es claro que si aplicamos el "Método Monte Carlo" sin suavizar los datos y con mayor rango la precisión es mayor.**

****Por el formato de la FIGURA 2 este sistema puede implementarse directamente a los sistemas de información de la Escuela Nacional Preparatoria de la U.N.A.M.**

****En el anexo 2, al final del cuadro "12" se puede observar que el promedio de la media general de faltas por día es de 20 para cada día de la semana por lo que en total son 100 faltas por semana y ésto es únicamente la tercera parte o menos de las horas trabajadas por semana.**

****La pérdida por las faltas es muy alta y sería muy importante cuantificar éstas para aplicar estímulos agregados a los maestros de asistencia significativa para reducir las faltas.**

****Si tenemos un pronóstico satisfactorio podemos implementar un sistema administrativo en la E. N. P., de tal forma que en el momento de recoger la lista de asistencia, se le entregue a una autoridad del plantel y que en el instante asigne (variables de decisión) un sustituto para atender el grupo y en el salón donde se tenga ausencia de profesor y que la autoridad tenga la disponibilidad previamente estimada por un proóstico.**

BIBLIOGRAFÍA

ANDERSON AND BANCROFT

Statistical Theory in Research.

New York, Toronto, London

De. Mc GRAW- HILL, 1952.

BEN NOBLE (UNIVERSIDAD DE WISCONSIN)

Algebra Lineal Aplicada

México, Englewood Cliffs, Londres ,Tokio .

PRENTICE HALL 1989.

HERBERT MOSKOWITZ

Investigación de Operaciones

Englewood Cliffs , México .

PRENTICE-HALL 1982.

HILLIER/LIEBERMAN

Int. a la Investigación de Operaciones

México, Nueva York.

Mc GRAW-HILL . 1985.

MENDENHALL/SCHEAFFER

Estadística Matemática con Aplicaciones
(Universidad de Florida)

México.

EDT. IBEROAMERICA. 1986.

MORRIS HAMBURG

(University of Pennsylvania)

Statistical Analysis for Decision Making

New York, San Francisco, Atlanta.

H.B. JOVANOVIH. 1977.

NAYLOR/ KONG CHU.

Técnicas de simulación en Computadoras.

México.

LIMUSA 1977.

PAPOULIS ATHANASIOS

(Polytechnic Institute of Brooklin)

Probability, Random Variables and
Stochastic Processes.

Tokio, México.

Mc GRAW-HILL. 1965.

ANEXO 1

MATRICES.XLS

ANEXO 1

Semana 1	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	6	6	8	9	4	33
8:40 - 9:30	6	8	4	8	4	30
9:30 - 10:20	5	6	4	10	5	30
10:20 - 11:10	6	3	4	6	4	23
11:10 - 12:00	6	4	4	3	4	21
Total	29	27	24	36	21	137

Semana 2	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	1	7	6	6	7	27
8:40 - 9:30	5	7	1	5	4	22
9:30 - 10:20	3	6	2	4	5	20
10:20 - 11:10	1	6	2	3	4	16
11:10 - 12:00	2	7	2	3	3	17
totant	29	27	24	36	21	137
totact	12	33	13	21	23	102
totfinal	41	60	37	57	44	239

Semana 3	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	4	4	1	7	6	22
8:40 - 9:30	5	2	1	5	2	15
9:30 - 10:20	2	3	1	2	2	10
10:20 - 11:10	3	4	1	4	3	15
11:10 - 12:00	2	3	2	3	2	12
totant	41	93	50	78	67	329
totact	16	16	6	21	15	74
totfinal	57	109	56	99	82	403

Semana 4	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	3	6	7	7	3	26
8:40 - 9:30	3	5	8	4	3	23
9:30 - 10:20	3	3	4	2	1	13
10:20 - 11:10	1	3	4	1	2	11
11:10 - 12:00	2	2	3	1	1	9
totant	57	109	56	99	82	403
totact	12	19	26	15	10	82
totfinal	69	128	82	114	92	485

MATRICES.XLS

ANEXO 1

Semana 5	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	0	5	4	11	7	27
8:40 - 9:30	0	3	2	6	6	17
9:30 - 10:20	0	4	3	4	6	17
10:20 - 11:10	0	4	4	3	6	17
11:10 - 12:00	0	3	3	3	4	13
totant	69	128	82	114	92	485
totact	0	19	16	27	29	91
totfinal	69	147	98	141	121	576

Semana 6	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	6	8	6	8	7	35
8:40 - 9:30	6	6	2	4	8	26
9:30 - 10:20	4	4	2	4	8	22
10:20 - 11:10	6	5	4	4	9	28
11:10 - 12:00	6	4	2	3	5	20
totant	69	147	98	141	121	576
totact	28	27	16	23	37	131
totfinal	97	174	114	164	158	707

Semana 7	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	3	2	4	5	4	18
8:40 - 9:30	4	3	2	3	3	15
9:30 - 10:20	2	1	2	1	1	7
10:20 - 11:10	1	1	0	1	2	5
11:10 - 12:00	0	1	1	4	2	8
totant	97	174	114	164	158	707
totact	10	8	9	14	12	53
totfinal	107	182	123	178	170	760

Semana 8	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	1	4	4	8	0	17
8:40 - 9:30	4	4	2	6	0	16
9:30 - 10:20	3	3	1	5	0	12
10:20 - 11:10	3	1	1	4	0	9
11:10 - 12:00	2	1	1	2	0	6
totant	107	182	123	178	170	760
totact	13	13	9	25	0	60
totfinal	120	195	132	203	170	820

MATRICES.XLS

Semana 9	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	4	2	3	6	6	21
8:40 - 9:30	6	4	3	4	3	20
9:30 - 10:20	4	3	1	4	2	14
10:20 - 11:10	3	2	1	1	3	10
11:10 - 12:00	2	2	1	2	2	9
totant	120	195	132	203	170	820
totact	19	13	9	17	16	74
totfinal	139	208	141	220	186	894

Semana 10	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	7	4	6	4	3	24
8:40 - 9:30	4	2	5	4	4	19
9:30 - 10:20	4	3	5	3	1	16
10:20 - 11:10	6	1	4	2	2	15
11:10 - 12:00	4	1	2	2	3	12
totant	139	208	141	220	186	894
totact	25	11	22	15	13	86
totfinal	164	219	163	235	199	980

Semana 11	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	4	3	2	0	12	21
8:40 - 9:30	8	2	1	0	6	17
9:30 - 10:20	6	1	4	0	4	15
10:20 - 11:10	5	3	3	0	5	16
11:10 - 12:00	3	2	2	0	6	13
totant	164	219	163	235	199	980
totact	26	11	12	0	33	82
totfinal	190	230	175	235	232	1062

Semana 12	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total
7:50 - 8:40	7	5	4	8	6	30
8:40 - 9:40	5	2	2	1	4	14
9:30 - 10:20	2	3	1	1	2	9
10:20 - 11:10	3	5	1	2	3	14
11:10 - 12:00	2	3	1	1	3	10
totant	190	230	175	235	232	1062
totact	19	18	9	13	18	77
totfinal	209	248	184	248	250	1139
media	19	20.666667	15.333333	22.545455	22.727273	
media por hora	3.8	4.133333	3.066667	4.509090	4.545454	

ANEXO 2

Anexo 2

cuadro "1"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	6	6	8	9	4	33	6.6
8:40-9:30	6	8	4	8	4	30	6
9:30-10:20	5	6	4	10	5	30	6
10:20-11:10	6	3	4	6	4	23	4.6
11:10-12:00	6	4	4	3	4	21	4.2
totant							
totact	29	27	24	36	21	137	
totfinal							
media	5.8	5.4	4.8	7.2	4.2		

cuadro "2"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	1	7	6	6	7	27	5.4
8:40-9:30	5	7	1	5	4	22	4.4
9:30-10:20	3	6	2	4	5	20	4
10:20-11:10	1	6	2	3	4	16	3.2
11:10-12:00	2	7	2	3	3	17	3.4
totant	29	27	24	36	21	137	
totact	12	33	13	21	23	102	
totfinal	41	60	37	57	44	239	
media	2.4	6.6	2.6	4.2	4.6		

cuadro "3"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	4	4	1	7	6	22	4.4
8:40-9:30	5	2	1	5	2	15	3
9:30-10:20	2	3	1	2	2	10	2
10:20-11:10	3	4	1	4	3	15	3
11:10-12:00	2	3	2	3	2	12	2.4
totant	41	93	50	78	67	329	
totact	16	16	6	21	15	74	
totfinal	57	109	56	99	82	403	
media	3.2	3.2	1.2	4.2	3		

cuadro "4"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	3	6	7	7	3	26	5.2
8:40-9:30	3	5	8	4	3	23	4.6
9:30-10:20	3	3	4	2	1	13	2.6
10:20-11:10	1	3	4	1	2	11	2.2
11:10-12:00	2	2	3	1	1	9	1.8
totant	57	109	56	99	82	403	
totact	12	19	26	15	10	82	
totfinal	69	128	82	114	92	485	
media	2.4	3.8	5.2	3	2		

Anexo 2

cuadro "5"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	3	5	4	11	7	30	6
8:40-9:30	4	3	2	6	6	21	4.2
9:30-10:20	2	4	3	4	6	19	3.8
10:20-11:10	1	4	4	3	6	18	3.6
11:10-12:00	0	3	3	3	4	13	2.6
totant	69	128	82	114	92	485	
totact	10	19	16	27	29	101	
totfinal	79	147	98	141	121	586	
media	2	3.8	3.2	5.4	5.8		

cuadro "6"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	6	8	6	8	7	35	7
8:40-9:30	6	6	2	4	8	26	5.2
9:30-10:20	4	4	2	4	8	22	4.4
10:20-11:10	6	5	4	4	9	28	5.6
11:10-12:00	6	4	2	3	5	20	4
totant	79	147	98	141	121	586	
totact	28	27	16	23	37	131	
totfinal	107	174	114	164	158	717	
media	5.6	5.4	3.2	4.6	7.4		

cuadro "7"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	3	2	4	5	4	18	3.6
8:40-9:30	4	3	2	3	3	15	3
9:30-10:20	2	1	2	1	1	7	1.4
10:20-11:10	1	1	0	1	2	5	1
11:10-12:00	0	1	1	4	2	8	1.6
totant	107	174	114	164	158	717	
totact	10	8	9	14	12	53	
totfinal	117	182	123	178	170	770	
media	2	1.6	1.8	2.8	2.4		

cuadro "8"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	1	4	4	8	4	21	4.2
8:40-9:30	4	4	2	6	3	19	3.8
9:30-10:20	3	3	1	5	1	13	2.6
10:20-11:10	3	1	1	4	2	11	2.2
11:10-12:00	2	1	1	2	2	8	1.6
totant	117	182	123	178	170	770	
totact	13	13	9	25	12	72	
totfinal	130	195	132	203	182	842	
media	2.6	2.6	1.8	5	2.4		

Anexo 2

cuadro "9"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	4	2	3	6	6	21	4.2
8:40-9:30	6	4	3	4	3	20	4
9:30-10:20	4	3	1	4	2	14	2.8
10:20-11:10	3	2	1	1	3	10	2
11:10-12:00	2	2	1	2	2	9	1.8
totant	130	195	132	203	182	842	
totact	19	13	9	17	18	74	
totfinal	149	208	141	220	198	916	
media	3.8	2.6	1.8	3.4	3.2		

cuadro "10"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	7	4	6	4	3	24	4.8
8:40-9:30	4	2	5	4	4	19	3.8
9:30-10:20	4	3	5	3	1	16	3.2
10:20-11:10	6	1	4	2	2	15	3
11:10-12:00	4	1	2	2	3	12	2.4
totant	149	208	141	220	198	916	
totact	25	11	22	15	13	86	
totfinal	174	219	163	235	211	1002	
media	5	2.2	4.4	3	2.6		

cuadro "11"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	4	3	2	5	12	26	5.2
8:40-9:30	8	2	1	3	6	20	4
9:30-10:20	8	1	4	1	4	16	3.2
10:20-11:10	5	3	3	1	5	17	3.4
11:10-12:00	3	2	2	4	6	17	3.4
totant	174	219	163	235	211	1002	
totact	26	11	12	14	33	96	
totfinal	200	230	175	249	244	1098	
media	5.2	2.2	2.4	2.8	6.6		

cuadro "12"	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	med falt x H de clase
7:50-8:40	7	5	4	8	6	30	6
8:40-9:30	5	2	2	1	4	14	2.8
9:30-10:20	2	3	1	1	2	9	1.8
10:20-11:10	3	5	1	2	3	14	2.8
11:10-12:00	2	3	1	1	3	10	2
totant	200	230	175	249	244	1098	
totact	19	18	9	13	18	77	
totfinal	219	248	184	262	262	1175	
media	3.8	3.6	1.8	2.6	3.6		
medgralXdia	18.25	20.667	15.3333333	21.833	21.833		
medXdiyhor	3.65	4.1333	3.0666667	4.3667	4.3667		
varianza	47.021	60.972	41.527778	46.472	76.25		

desviación 6.8572 7.8085 6.444205 6.8171 8.7321

Anexo 2

medias por día y hora de clase

	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	total	media
7:50-8:40	4.0833	4.6667	4.58333333	7	5.75	5.2167	
8:40-9:30	5	4	2.75	4.4167	4.1667	4.0667	
9:30-10:20	3.3333	3.3333	2.5	3.4167	3.1667	3.15	
10:20-11:10	3.25	3.1667	2.41666667	2.6667	3.75	3.05	
11:10-12:00	2.5833	2.75	2	2.5833	3.0833	2.6	

desviación típica por día y hora

	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	
7:50-8:40	1.9773	1.7951	1.9773018	1.8708	2.3848	2.2664
8:40-9:30	1.291	2	1.9632032	1.7058	1.6245	1.8874
9:30-10:20	1.2472	1.4907	1.3844373	2.3965	2.2669	1.8514
10:20-11:10	1.9632	1.6245	1.4976834	1.5456	2.0052	1.8021
11:10-12:00	1.8465	1.6394	0.9128709	0.9538	1.3819	1.4399

Anexo 2

Media de faltas por día de la semana

	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
1	5.8	5.4	4.8	7.2	4.2
2	2.4	6.6	2.6	4.2	4.6
3	3.2	3.2	1.2	4.2	3
4	2.4	3.8	5.2	3	2
5	2	3.8	3.2	5.4	5.8
6	5.6	5.4	3.2	4.6	7.4
7	2	1.6	1.8	2.8	2.4
8	2.6	2.6	1.8	5	2.4
9	3.8	2.6	1.8	3.4	3.2
10	5	2.2	4.4	3	2.6
11	5.2	2.2	2.4	2.8	6.6
12	3.8	3.6	1.8	2.6	3.6

Agrupamiento
De la media de las faltas por hora de clase.

	7:50	8:40	9:30	10:20	11:10
1	6.6	6	6	4.6	4.2
2	5.4	4.4	4	3.2	3.4
3	4.4	3	2	3	2.4
4	5.2	4.6	2.6	2.2	1.8
5	6	4.2	3.8	3.6	2.6
6	7	5.2	4.4	5.6	4
7	3.6	3	1.4	1	1.6
8	4.2	3.8	2.6	2.2	1.6
9	4.2	4	2.8	2	1.8
10	4.8	3.8	3.2	3	2.4
11	5.2	4	3.2	3.4	3.4
12	6	2.8	1.8	2.8	2

ANEXO 3

```
1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 0SCI
```

```
Pronóstico 1 = 1 con número aleatorio = 601
Pronóstico 2 = 6 con número aleatorio = 922
Pronóstico 3 = 2 con número aleatorio = 846
Pronóstico 4 = 1 con número aleatorio = 601
Pronóstico 5 = 1 con número aleatorio = 196
Pronóstico 6 = 1 con número aleatorio = 527
Pronóstico 7 = 1 con número aleatorio = 123
Pronóstico 8 = 2 con número aleatorio = 755
Pronóstico 9 = 1 con número aleatorio = 34
Pronóstico 10 = 1 con número aleatorio = 356
Pronóstico 11 = 2 con número aleatorio = 852
Pronóstico 12 = 1 con número aleatorio = 161
Pronóstico 13 = 1 con número aleatorio = 280
Pronóstico 14 = 1 con número aleatorio = 482
Pronóstico 15 = 1 con número aleatorio = 135
Pronóstico 16 = 1 con número aleatorio = 586
Pronóstico 17 = 1 con número aleatorio = 438
Pronóstico 18 = 6 con número aleatorio = 953
Pronóstico 19 = 1 con número aleatorio = 134
Pronóstico 20 = 1 con número aleatorio = 599
Pronóstico 21 = 1 con número aleatorio = 619
Pronóstico 22 = 1 con número aleatorio = 1
Ok
```

```
1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 0SCF
```

```
10 CLS
13 RANDOMIZE TIMER
15 DIM A(3)
20 REM Programa que toma variable aleatoriamente y saca una al azar.
30 INPUT " Dame el valor máximo aleatorio ";A
40 INPUT " Dame el valor mínimo aleatorio ";B
50 IF B=0 THEN 95
60 IF A>B THEN 40
70 LET A=B
80 GOTO 40
95 INPUT " Dame el intervalo ";I1
96 INPUT " Dame el intervalo ";I2
97 INPUT " Dame el intervalo ";I3
98 INPUT " Dame el intervalo ";I4
99 INPUT " Dame el intervalo ";I5
100 INPUT " Dame el intervalo ";I6
101 INPUT " Dame el intervalo ";I7
102 IF I>21 THEN 999
103 LET R=INT (RND*A)
104 I=I+1
105 IF R< I1 THEN GOTO 200
110 IF R< I2 THEN GOTO 210
Ok
```

```
1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 0SCR
```

```
10 CLS
13 RANDOMIZE TIMER
```

```

15 DIM A(3)
20 REM Programa que toma variable aleatoriamente y saca una al azar.
30 INPUT " Dame el valor máximo aleatorio ";A
40 INPUT " Dame el valor mínimo aleatorio ";B
50 IF B=0 THEN 95
60 IF A>B THEN 40
70 LET A=B
80 GOTO 40
95 INPUT " Dame el intervalo ";I1
96 INPUT " Dame el intervalo ";I2
97 INPUT " Dame el intervalo ";I3
98 INPUT " Dame el intervalo ";I4
99 INPUT " Dame el intervalo ";I5
100 INPUT " Dame el intervalo ";I6
101 INPUT " Dame el intervalo ";I7
102 IF I>21 THEN 999
103 LET R=INT (RND*A)
104 I=I+1
105 IF R< I1 THEN GOTO 200
110 IF R< I2 THEN GOTO 210
Ok

```

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 0SCRE:

```

110 IF R< I2 THEN GOTO 210
120 IF R< I3 THEN GOTO 220
130 IF R< I4 THEN GOTO 230
135 IF R<I5 THEN GOTO 250
140 IF R<I6 THEN GOTO 270
150 IF R<I7 THEN GOTO 280
160 GOTO 102
200 PRINT "Pronóstico "I "= 1 con número aleatorio = "R
205 GOTO 102
210 PRINT "Pronóstico "I "= 2 con número aleatorio = "R
215 GOTO 102
220 PRINT "Pronóstico "I "= 3 con número aleatorio = "R
225 GOTO 102
230 PRINT "Pronóstico "I "= 4 con número aleatorio = "R
235 GOTO 102
250 PRINT "Pronóstico "I "= 5 con número aleatorio = "R
260 GOTO 102
270 PRINT "Pronóstico "I "= 6 con número aleatorio = "R
275 GOTO 102
280 PRINT "Pronóstico "I "= 7 con número aleatorio = "R
285 GOTO 102
999 END
Ok

```

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 0SCRE:

```

110 IF R< I2 THEN GOTO 210
120 IF R< I3 THEN GOTO 220
130 IF R< I4 THEN GOTO 230
135 IF R<I5 THEN GOTO 250
140 IF R<I6 THEN GOTO 270
150 IF R<I7 THEN GOTO 280
160 GOTO 102
200 PRINT "Pronóstico "I "= 1 con número aleatorio = "R

```

ANEXO 4

Pronóstico 1 = 2 con número aleatorio = 303
 Pronóstico 2 = 5 con número aleatorio = 756
 Pronóstico 3 = 4 con número aleatorio = 532
 Pronóstico 4 = 6 con número aleatorio = 983
 Pronóstico 5 = 5 con número aleatorio = 735
 Pronóstico 6 = 6 con número aleatorio = 844
 Pronóstico 7 = 3 con número aleatorio = 358
 Pronóstico 8 = 3 con número aleatorio = 488
 Pronóstico 9 = 4 con número aleatorio = 522
 Pronóstico 10 = 5 con número aleatorio = 828
 Pronóstico 11 = 4 con número aleatorio = 622
 Pronóstico 12 = 2 con número aleatorio = 291
 Pronóstico 13 = 4 con número aleatorio = 576
 Pronóstico 14 = 4 con número aleatorio = 532
 Pronóstico 15 = 2 con número aleatorio = 173
 Pronóstico 16 = 6 con número aleatorio = 911
 Pronóstico 17 = 2 con número aleatorio = 151
 Pronóstico 18 = 5 con número aleatorio = 752
 Pronóstico 19 = 6 con número aleatorio = 924
 Pronóstico 20 = 5 con número aleatorio = 665
 Pronóstico 21 = 2 con número aleatorio = 108
 Pronóstico 22 = 3 con número aleatorio = 470
 Pronóstico 23 = 2 con número aleatorio = 251
 Pronóstico 24 = 3 con número aleatorio = 497
 Pronóstico 25 = 3 con número aleatorio = 431

Dame el valor máximo aleatorio ? 999

Dame el valor mínimo aleatorio ? 000

Dame el intervalo ? 1

Dame el intervalo ? 333

Dame el intervalo ? 499

Dame el intervalo ? 665

Dame el intervalo ? 831

Dame el intervalo ? 997

Dame el intervalo ? 999

Ok

lunes

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY OSC

Dame el valor máximo aleatorio ? 999

Dame el valor mínimo aleatorio ? 000

Dame el intervalo ? 1

Dame el intervalo ? 333

Dame el intervalo ? 499

Dame el intervalo ? 665

Dame el intervalo ? 331

Dame el intervalo ? 997
Dame el intervalo ? 999
Ok

martes

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 05

Pronóstico 1 = 3 con número aleatorio = 304
Pronóstico 2 = 4 con número aleatorio = 737
Pronóstico 3 = 4 con número aleatorio = 636
Pronóstico 4 = 4 con número aleatorio = 529
Pronóstico 5 = 4 con número aleatorio = 521
Pronóstico 6 = 2 con número aleatorio = 223
Pronóstico 7 = 1 con número aleatorio = 18
Pronóstico 8 = 2 con número aleatorio = 118
Pronóstico 9 = 5 con número aleatorio = 806
Pronóstico 10 = 3 con número aleatorio = 461
Pronóstico 11 = 3 con número aleatorio = 271
Pronóstico 12 = 4 con número aleatorio = 703
Pronóstico 13 = 3 con número aleatorio = 261
Pronóstico 14 = 4 con número aleatorio = 711
Pronóstico 15 = 6 con número aleatorio = 931
Pronóstico 16 = 4 con número aleatorio = 743
Pronóstico 17 = 3 con número aleatorio = 327
Pronóstico 18 = 2 con número aleatorio = 209
Pronóstico 19 = 4 con número aleatorio = 602
Pronóstico 20 = 3 con número aleatorio = 491
Pronóstico 21 = 1 con número aleatorio = 53
Pronóstico 22 = 3 con número aleatorio = 372
Pronóstico 23 = 3 con número aleatorio = 344
Pronóstico 24 = 5 con número aleatorio = 828
Pronóstico 25 = 4 con número aleatorio = 608

Dame el valor máximo aleatorio ? 999
Dame el valor mínimo aleatorio ? 0
Dame el intervalo ? 83
Dame el intervalo ? 249
Dame el intervalo ? 499
Dame el intervalo ? 749
Dame el intervalo ? 915
Dame el intervalo ? 998
Dame el intervalo ? 999

Ok

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 05

Pronóstico 1 = 2 con número aleatorio = 218
Pronóstico 2 = 3 con número aleatorio = 634
Pronóstico 3 = 1 con número aleatorio = 23
Pronóstico 4 = 2 con número aleatorio = 136
Pronóstico 5 = 2 con número aleatorio = 403
Pronóstico 6 = 2 con número aleatorio = 466
Pronóstico 7 = 3 con número aleatorio = 616
Pronóstico 8 = 2 con número aleatorio = 338
Pronóstico 9 = 2 con número aleatorio = 98
Pronóstico 10 = 3 con número aleatorio = 726
Pronóstico 11 = 1 con número aleatorio = 54
Pronóstico 12 = 3 con número aleatorio = 619
Pronóstico 13 = 3 con número aleatorio = 716
Pronóstico 14 = 3 con número aleatorio = 736
Pronóstico 15 = 3 con número aleatorio = 685
Pronóstico 16 = 1 con número aleatorio = 0
Pronóstico 17 = 1 con número aleatorio = 12
Pronóstico 18 = 4 con número aleatorio = 794
Pronóstico 19 = 5 con número aleatorio = 923
Pronóstico 20 = 2 con número aleatorio = 295
Pronóstico 21 = 2 con número aleatorio = 346
Pronóstico 22 = 2 con número aleatorio = 381
Pronóstico 23 = 3 con número aleatorio = 642
Pronóstico 24 = 5 con número aleatorio = 948
Pronóstico 25 = 2 con número aleatorio = 202

Dame el valor máximo aleatorio ? 999

Dame el valor mínimo aleatorio ? 0

Dame el intervalo ? 83

Dame el intervalo ? 499

Dame el intervalo ? 749

Dame el intervalo ? 832

Dame el intervalo ? 997

Dame el intervalo ? 998

Dame el intervalo ? 999

Ok

miércoles

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY. OSC

Pronóstico 1 = 4 con número aleatorio = 662
Pronóstico 2 = 4 con número aleatorio = 629
Pronóstico 3 = 3 con número aleatorio = 54
Pronóstico 4 = 7 con número aleatorio = 995
Pronóstico 5 = 7 con número aleatorio = 963
Pronóstico 6 = 3 con número aleatorio = 365
Pronóstico 7 = 3 con número aleatorio = 186
Pronóstico 8 = 5 con número aleatorio = 830
Pronóstico 9 = 3 con número aleatorio = 12
Pronóstico 10 = 5 con número aleatorio = 813
Pronóstico 11 = 3 con número aleatorio = 308
Pronóstico 12 = 3 con número aleatorio = 310
Pronóstico 13 = 3 con número aleatorio = 284
Pronóstico 14 = 3 con número aleatorio = 110
Pronóstico 15 = 3 con número aleatorio = 330
Pronóstico 16 = 5 con número aleatorio = 767
Pronóstico 17 = 4 con número aleatorio = 598
Pronóstico 18 = 3 con número aleatorio = 365
Pronóstico 19 = 3 con número aleatorio = 229
Pronóstico 20 = 3 con número aleatorio = 331
Pronóstico 21 = 3 con número aleatorio = 376
Pronóstico 22 = 5 con número aleatorio = 870
Pronóstico 23 = 3 con número aleatorio = 440
Pronóstico 24 = 5 con número aleatorio = 758
Pronóstico 25 = 3 con número aleatorio = 164

Dame el valor máximo aleatorio ? 999
Dame el valor mínimo aleatorio ? 0
Dame el intervalo ? 1
Dame el intervalo ? 2
Dame el intervalo ? 500
Dame el intervalo ? 666
Dame el intervalo ? 916
Dame el intervalo ? 957
Dame el intervalo ? 999
Ok

jueves

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY OSC

Dame el valor máximo aleatorio ? 999
Dame el valor mínimo aleatorio ? 0
Dame el intervalo ? 1
Dame el intervalo ? 2

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY

Pronóstico 1 = 5 con número aleatorio = 690
Pronóstico 2 = 3 con número aleatorio = 407
Pronóstico 3 = 2 con número aleatorio = 145
Pronóstico 4 = 3 con número aleatorio = 458
Pronóstico 5 = 3 con número aleatorio = 374
Pronóstico 6 = 5 con número aleatorio = 741
Pronóstico 7 = 2 con número aleatorio = 229
Pronóstico 8 = 2 con número aleatorio = 187
Pronóstico 9 = 3 con número aleatorio = 490
Pronóstico 10 = 5 con número aleatorio = 738
Pronóstico 11 = 3 con número aleatorio = 455
Pronóstico 12 = 2 con número aleatorio = 104
Pronóstico 13 = 2 con número aleatorio = 201
Pronóstico 14 = 3 con número aleatorio = 470
Pronóstico 15 = 7 con número aleatorio = 920
Pronóstico 16 = 7 con número aleatorio = 978
Pronóstico 17 = 2 con número aleatorio = 11
Pronóstico 18 = 7 con número aleatorio = 984
Pronóstico 19 = 6 con número aleatorio = 791
Pronóstico 20 = 3 con número aleatorio = 378
Pronóstico 21 = 2 con número aleatorio = 32
Pronóstico 22 = 4 con número aleatorio = 512
Pronóstico 23 = 5 con número aleatorio = 688
Pronóstico 24 = 3 con número aleatorio = 496
Pronóstico 25 = 3 con número aleatorio = 496

Dame el valor máximo aleatorio ? 999

Dame el valor mínimo aleatorio ? 0

Dame el intervalo ? 1

Dame el intervalo ? 250

Dame el intervalo ? 500

Dame el intervalo ? 666

Dame el intervalo ? 749

Dame el intervalo ? 832

Dame el intervalo ? 999

Ok

viernes

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY

Pronóstico 1 = 4 con número aleatorio = 172
 Pronóstico 2 = 4 con número aleatorio = 55
 Pronóstico 3 = 7 con número aleatorio = 920
 Pronóstico 4 = 7 con número aleatorio = 974
 Pronóstico 5 = 4 con número aleatorio = 293
 Pronóstico 6 = 5 con número aleatorio = 578
 Pronóstico 7 = 7 con número aleatorio = 937
 Pronóstico 8 = 5 con número aleatorio = 404
 Pronóstico 9 = 6 con número aleatorio = 806
 Pronóstico 10 = 7 con número aleatorio = 881
 Pronóstico 11 = 6 con número aleatorio = 745
 Pronóstico 12 = 4 con número aleatorio = 77
 Pronóstico 13 = 6 con número aleatorio = 751
 Pronóstico 14 = 5 con número aleatorio = 411
 Pronóstico 15 = 4 con número aleatorio = 316
 Pronóstico 16 = 4 con número aleatorio = 137
 Pronóstico 17 = 5 con número aleatorio = 507
 Pronóstico 18 = 5 con número aleatorio = 591
 Pronóstico 19 = 6 con número aleatorio = 689
 Pronóstico 20 = 5 con número aleatorio = 526
 Pronóstico 21 = 4 con número aleatorio = 59
 Pronóstico 22 = 4 con número aleatorio = 26
 Pronóstico 23 = 5 con número aleatorio = 364
 Pronóstico 24 = 6 con número aleatorio = 813
 Pronóstico 25 = 5 con número aleatorio = 514

Dame el valor máximo aleatorio ? 999

Dame el valor mínimo aleatorio ? 0

Dame el intervalo ? 1

Dame el intervalo ? 2

Dame el intervalo ? 3

Dame el intervalo ? 333

Dame el intervalo ? 666

Dame el intervalo ? 833

Dame el intervalo ? 999

Ok

clase de 7:50

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 0S

Dame el valor máximo aleatorio ? 999

Dame el valor mínimo aleatorio ? 0

Dame el intervalo ? 1

Dame el intervalo ? 2

Dame el intervalo ? 3

Dame el intervalo ? 333

Dame el intervalo ? 666

Dame el intervalo ? 833
Dame el intervalo ? 999
Ok

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY OSC

Pronóstico 1 = 3 con número aleatorio = 235
Pronóstico 2 = 4 con número aleatorio = 365
Pronóstico 3 = 4 con número aleatorio = 487
Pronóstico 4 = 5 con número aleatorio = 773
Pronóstico 5 = 4 con número aleatorio = 395
Pronóstico 6 = 5 con número aleatorio = 772
Pronóstico 7 = 5 con número aleatorio = 856
Pronóstico 8 = 3 con número aleatorio = 149
Pronóstico 9 = 3 con número aleatorio = 73
Pronóstico 10 = 4 con número aleatorio = 583
Pronóstico 11 = 3 con número aleatorio = 141
Pronóstico 12 = 4 con número aleatorio = 391
Pronóstico 13 = 4 con número aleatorio = 307
Pronóstico 14 = 3 con número aleatorio = 246
Pronóstico 15 = 4 con número aleatorio = 313
Pronóstico 16 = 4 con número aleatorio = 646
Pronóstico 17 = 4 con número aleatorio = 476
Pronóstico 18 = 3 con número aleatorio = 183
Pronóstico 19 = 4 con número aleatorio = 413
Pronóstico 20 = 5 con número aleatorio = 856
Pronóstico 21 = 4 con número aleatorio = 566
Pronóstico 22 = 3 con número aleatorio = 2
Pronóstico 23 = 6 con número aleatorio = 938
Pronóstico 24 = 4 con número aleatorio = 589
Pronóstico 25 = 4 con número aleatorio = 686

Dame el valor máximo aleatorio ? 999
Dame el valor mínimo aleatorio ? 0
Dame el intervalo ? 1
Dame el intervalo ? 2
Dame el intervalo ? 250
Dame el intervalo ? 750
Dame el intervalo ? 916
Dame el intervalo ? 998
Dame el intervalo ? 999

Ok

clase de 8:40

Dame el intervalo ? 583
Dame el intervalo ? 833
Dame el intervalo ? 996
Dame el intervalo ? 997
Dame el intervalo ? 998
Dame el intervalo ? 999
Ok

clase de 9:30

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY OSC

Pronóstico 1 = 3 con número aleatorio = 480
Pronóstico 2 = 2 con número aleatorio = 286
Pronóstico 3 = 4 con número aleatorio = 756
Pronóstico 4 = 4 con número aleatorio = 870
Pronóstico 5 = 2 con número aleatorio = 387
Pronóstico 6 = 5 con número aleatorio = 952
Pronóstico 7 = 4 con número aleatorio = 845
Pronóstico 8 = 3 con número aleatorio = 587
Pronóstico 9 = 3 con número aleatorio = 538
Pronóstico 10 = 4 con número aleatorio = 844
Pronóstico 11 = 2 con número aleatorio = 388
Pronóstico 12 = 3 con número aleatorio = 555
Pronóstico 13 = 2 con número aleatorio = 97
Pronóstico 14 = 1 con número aleatorio = 33
Pronóstico 15 = 3 con número aleatorio = 483
Pronóstico 16 = 3 con número aleatorio = 543
Pronóstico 17 = 3 con número aleatorio = 567
Pronóstico 18 = 3 con número aleatorio = 566
Pronóstico 19 = 2 con número aleatorio = 294
Pronóstico 20 = 2 con número aleatorio = 119
Pronóstico 21 = 1 con número aleatorio = 61
Pronóstico 22 = 4 con número aleatorio = 676
Pronóstico 23 = 3 con número aleatorio = 446
Pronóstico 24 = 3 con número aleatorio = 475
Pronóstico 25 = 4 con número aleatorio = 810

Dame el valor máximo aleatorio ? 999
Dame el valor mínimo aleatorio ? 0
Dame el intervalo ? 83
Dame el intervalo ? 416
Dame el intervalo ? 666
Dame el intervalo ? 916
Dame el intervalo ? 957
Dame el intervalo ? 998
Dame el intervalo ? 999

Ok

Dame el intervalo ? 999

Ok

clase de 10:20

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY OS

Pronóstico 1 = 6 con número aleatorio = 988
Pronóstico 2 = 3 con número aleatorio = 729
Pronóstico 3 = 3 con número aleatorio = 519
Pronóstico 4 = 2 con número aleatorio = 303
Pronóstico 5 = 6 con número aleatorio = 932
Pronóstico 6 = 4 con número aleatorio = 786
Pronóstico 7 = 6 con número aleatorio = 936
Pronóstico 8 = 3 con número aleatorio = 531
Pronóstico 9 = 1 con número aleatorio = 49
Pronóstico 10 = 2 con número aleatorio = 280
Pronóstico 11 = 2 con número aleatorio = 177
Pronóstico 12 = 5 con número aleatorio = 909
Pronóstico 13 = 5 con número aleatorio = 878
Pronóstico 14 = 2 con número aleatorio = 155
Pronóstico 15 = 3 con número aleatorio = 710
Pronóstico 16 = 1 con número aleatorio = 81
Pronóstico 17 = 2 con número aleatorio = 300
Pronóstico 18 = 3 con número aleatorio = 337
Pronóstico 19 = 1 con número aleatorio = 78
Pronóstico 20 = 3 con número aleatorio = 487
Pronóstico 21 = 4 con número aleatorio = 798
Pronóstico 22 = 6 con número aleatorio = 929
Pronóstico 23 = 2 con número aleatorio = 278
Pronóstico 24 = 2 con número aleatorio = 199
Pronóstico 25 = 6 con número aleatorio = 983

Dame el valor máximo aleatorio ? 999

Dame el valor mínimo aleatorio ? 0

Dame el intervalo ? 83

Dame el intervalo ? 333

Dame el intervalo ? 749

Dame el intervalo ? 833

Dame el intervalo ? 915

Dame el intervalo ? 998

Dame el intervalo ? 999

Ok

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 0SC

Pronóstico 1 = 3 con número aleatorio = 799
Pronóstico 2 = 2 con número aleatorio = 501
Pronóstico 3 = 3 con número aleatorio = 594
Pronóstico 4 = 4 con número aleatorio = 904
Pronóstico 5 = 3 con número aleatorio = 645
Pronóstico 6 = 2 con número aleatorio = 101
Pronóstico 7 = 3 con número aleatorio = 636
Pronóstico 8 = 2 con número aleatorio = 512
Pronóstico 9 = 4 con número aleatorio = 871
Pronóstico 10 = 2 con número aleatorio = 514
Pronóstico 11 = 2 con número aleatorio = 362
Pronóstico 12 = 3 con número aleatorio = 680
Pronóstico 13 = 2 con número aleatorio = 580
Pronóstico 14 = 2 con número aleatorio = 3
Pronóstico 15 = 2 con número aleatorio = 308
Pronóstico 16 = 4 con número aleatorio = 864
Pronóstico 17 = 2 con número aleatorio = 213
Pronóstico 18 = 3 con número aleatorio = 800
Pronóstico 19 = 2 con número aleatorio = 76
Pronóstico 20 = 2 con número aleatorio = 320
Pronóstico 21 = 3 con número aleatorio = 817
Pronóstico 22 = 2 con número aleatorio = 327
Pronóstico 23 = 3 con número aleatorio = 727
Pronóstico 24 = 4 con número aleatorio = 926
Pronóstico 25 = 2 con número aleatorio = 565

Dame el valor máximo aleatorio ? 999

Dame el valor mínimo aleatorio ? 0

Dame el intervalo ? 1

Dame el intervalo ? 583

Dame el intervalo ? 833

Dame el intervalo ? 996

Dame el intervalo ? 997

Dame el intervalo ? 998

Dame el intervalo ? 999

Ok

clase de 11:10

1LIST 2RUN 3LOAD" 4SAVE" 5CONT 6,"LPT1 7TRON 8TROFF 9KEY 0SC

Dame el valor máximo aleatorio ? 999

Dame el valor mínimo aleatorio ? 0

Dame el intervalo ? 1