

*Universidad Nacional Autónoma de México*

Facultad de Contaduría y Administración

**ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE LOS  
MODELOS DE SIMULACION, APLICADOS AL  
ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES.**

xcd1

**SEMINARIO DE INVESTIGACION ADMINISTRATIVA**

que para obtener el título de  
LICENCIADO EN ADMINISTRACION

p r e s e n t a

JUAN PABLO AVILES PAULIAT

director del seminario:

ING. ENZO MOLINO RAVETTO

México, D. F.

1979

9155

114  
1 ej.  
23



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

A LA FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

A MIS MAESTROS

# SEMINARIO DE INVESTIGACION

## INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
1. Objetivos	4
I. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	7
1. La necesidad de tomar decisiones	8
2. Evolución de la toma de decisiones	9
3. Introducción a la toma de decisiones	12
3.1. Toma de decisiones en condiciones de certidum bre.	
3.2. En condiciones de riesgo	
3.3. En condiciones de incertidumbre	
II. JUEGOS GERENCIALES	43
1. Teoría de juegos	44
1.1. Modelos de simulación	
2. Generalidades	56
2.1. Descripción del juego	
2.2. Indicaciones para el instructor	
2.3. Comentarios generales	
III. METODOLOGIA	71
1. Hipótesis	72
1.1. Variables a estudiar	
2. Modelo de actividades	75

	PAG.
3. Búsqueda de antecedentes	77
4. Modificación e implantación del modelo	78
5. Estudio de muestreo	80
6. Metodología del análisis	85
7. Diseño de cuestionarios	88
7.1. Prueba piloto	
7.2. Aplicación de cuestionarios	
7.3. Obtención de la información	
8. Recursos utilizados	96
IV. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	97
1. Análisis de los resultados	98
2. Comprobación de hipótesis	108
3. Conclusiones	110
BIBLIOGRAFIA	112
V. ANEXOS	
1. Programa simulador	
2. Papelería utilizada	
3. Prueba piloto	
4. Cuestionarios	
5. Tabulación.	

## INTRODUCCION

La necesidad creciente de tomar decisiones acerta  
damente en todos los niveles de la administración y el ma--  
ravilloso y sorprendente avance de las computadoras han pro  
ducido una nueva herramienta para los estudiosos que es co--  
nocida como "juegos de simulación."

En razón de la importancia que tiene la toma de -  
decisiones en las empresas y la gran responsabilidad que --  
asume la persona encargada de ello, es conveniente que esta  
última se auxilie con un sistema de información y una com--  
putadora.

Cuando una computadora elabora una nómina, un - -  
directorio o nos indica que hay lugar en el teatro, está --  
realizando tareas que libran al hombre de trabajos rutina--  
rios. Pero estas aplicaciones constituyen solamente el uso  
más simple de su extraordinario potencial; es en la simula--  
ción y en el modelado donde las computadoras tienen el futu  
ro más prometedor.

Los juegos de simulación consisten en alimentar a una computadora con una serie de expresiones matemáticas -- que representan una situación de la vida real. Este modelo se manipula para simular lo que pudiera ocurrir en toda una gama de circunstancias.

"... En el caso de la simulación, se trata de generar mecanismos que manipulen información y datos, de modo que se obtengan, tanto pronósticos probables, como evaluaciones de alternativas, indicaciones de como mejorar las -- operaciones, programación de las actividades, decisiones -- automáticas, etc." <sup>1</sup>

## EL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

Los problemas "surgen cuando el estudioso encuentra una laguna teórica, dentro de un conjunto de datos conocidos, o un hecho no abarcado por una teoría".<sup>2</sup>

A través de algunas pláticas sostenidas con el director del seminario, Ing. Enzo Molino, y con otras personas del CIFCA, y contando además con mis inquietudes personales, se determinó elaborar un estudio que permitiera obtener resultados útiles en el campo de la Administración, especialmente en el área de Informática, aplicables al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una vez seleccionado el campo de estudio, se procedió a identificar varios problemas, quedando como tema para el presente seminario de Investigación "Estudio preliminar sobre el uso de los modelos de simulación, aplicados al entrenamiento de la toma de decisiones.



## 1. OBJETIVOS GENERALES

La presente investigación pretende cumplir con los siguientes objetivos. El principal es el de contribuir a la modificación del plan de estudios de la F.C.A. y establecer la posibilidad de entrenar a los futuros administradores en la toma de decisiones con ayuda de los modelos de simulación, por considerarlo como un tópicó clave dentro de su formación profesional.

Se desea que esta investigación me permita aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de mi formación profesional para obtener el título de Licenciado en Administración, sin constituir un estudio que permanezca a un nivel de especulación intelectual.

### Objetivos particulares

Estos pueden concretarse así:

1. Conocer la opinión de los estudiantes de la Facultad sobre los siguientes temas; la ayuda que les puede brindar la Informática en el desarrollo de su trabajo; la utilidad de la toma de decisiones y el área administrativa en que esta última es más importante.

2. Conocer los que piensan los estudiantes respecto a los juegos de simulación.
3. Saber si consideran posible aprender a tomar decisiones con la ayuda de una computadora.
4. Determinar la conveniencia de implantar la toma de decisiones por medio de una computadora, dentro del plan de estudios de la F.C.A.
5. Conocer la importancia que tiene para los alumnos el juego de simulación en la vida práctica.
6. Determinar la utilidad del modelo de simulación en el entrenamiento para la toma de decisiones.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- 1) "Informática; una nueva ciencia", documento preliminar de trabajo para discusión en la Academia Mexicana de - Informática, Molino Enzo, Junio 1977.
  
- 2) Introducción a la técnica de investigación en ciencias de la Administración y del Comportamiento, Arias Galicia Fernando, Ed. Trillas México, 1977 pag. 39

## **CAPITULO I**

### **ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

## 1. LA NECESIDAD DE TOMAR DECISIONES

Para todos los jefes de empresas, la toma de decisiones es una necesidad diaria que implica una gran responsabilidad en razón de su importancia para la buena marcha de los negocios.

Sea cual sea el giro que atiendan, siempre hay que determinar como actuar en un momento dado, como hacer frente a una situación inesperada, que comprar y a quien, a que precio vender, que importar, que exportar, como incrementar los beneficios, que gastos de publicidad es necesario implantar y cual es la más efectiva en el caso -radio, televisión, prensa; que incentivos se puede ofrecer a los empleados y obreros para que den lo mejor de sí mismos y alcancen un alto grado de productividad.

En fin, son incontables decisiones que se deben de tomar acertadamente y muchas veces rapidamente. No hay lugar para dudas ni vacilaciones. El tiempo es un factor decisivo y una buena decisión tomada demasiado tarde puede ser contraproducente.

## 2. EVOLUCION DE LA TOMA DE DECISIONES

Hasta llegar a la época de la Revolución Industrial iniciada a fines del siglo pasado en Inglaterra, las empresas eran negocios familiares que empleaban a veces -- trabajadores y aprendices, pero el dueño era el responsable de todo y tomaba sus propias decisiones. Estas no tenían evidentemente la complejidad de las del mundo moderno y el patrón, asesorado por su criterio, su sentido común, su experiencia, su intuición y su audacia más o menos grandes, resolvía lo que se tenía que hacer y en que condiciones. Había quiebras que castigaban acciones erróneas o vacilaciones demasiado largas.

Después de la Revolución Industrial, la situación cambió. Se establecieron muchas fábricas con un personal más numeroso y necesidad de un capital mucho mayor. Se asociaron fortunas de personas sin ningún parentesco para poder hacer frente a los fuertes gastos de equipo y de materias primas. Muchas veces, uno de los socios o varios de ellos, administraban juntos el negocio. Tomaban sus -- decisiones en común, discutiendo los pros y los contras, y aceptando las opiniones de los más conocedores del medio.

En nuestra época al lado de los pequeños y media

nos negocios, existen grandes empresas cuyo capital social está en manos de muchos accionistas. Hay personas que son dueñas de unas cuantas acciones, otras que poseen un paquete más importante. En general, representan para ellos una inversión y la mayoría se conforma con recibir los dividendos sin intervenir para nada en la marcha de la empresa.

Los ejecutivos no son forzosamente accionistas -- sino personas preparadas; estos profesionistas son los que deciden de la marcha de la firma. Las decisiones más importantes son discutidas y aprobadas en asambleas de accionistas; otras en juntas de directivos. La responsabilidad es mucho mayor que antes debido a alto nivel de dificultad y también porque afecta a mayor número de personas. -- Las decisiones se toman generalmente en equipo ya que todo el poder está en manos de una sola persona sino que existen varios ejecutivos encargados cada uno de secciones diferentes y que tienen que opinar en el momento de buscar una solución adecuada a un problema que afecta a todos.

Pero, por suerte, los administradores que toman hoy decisiones lo hacen con bases mucho más seguras que anteriormente. Puede ser que les sea útil su intuición del mercado, su juicio seguro, su experiencia de años, pero -- tienen además métodos científicos muy eficaces a su disposi

ción, como son el cálculo de probabilidades, al teoría de -  
la utilidad y la inferencia estadística. Además, los siste-  
mas de computación que procesan datos y proporcionan resul-  
tados en unos cuantos segundos son unos de los métodos mo--  
dernos más seguros puestos al servicio de los administrado-  
res para ayudarlos a tomar las decisiones más acertadas en-  
un momento dado.



### 3. INTRODUCCION A LA TOMA DE DECISIONES

La toma de decisiones consiste en escoger una solución para resolver un problema cuando hay diferentes alternativas. Existe la opción de hacer una cosa o de no hacerla, o de adoptar una u otras de las distintas posibilidades existentes.

Primero, se tiene que examinar muy bien una de las posibles soluciones para prever el resultado de su aplicación; después, se escoge la que proporciona mayor beneficio. Es decir, se estudia las alternativas del problema tomando en cuenta la influencia que tienen ciertas causas externas conocidas como estados de la naturaleza y se selecciona la más adecuada.

#### Clasificación de las situaciones en la toma de decisiones

Se pueden clasificar según el número de personas que intervienen en la decisión, según la situación que puede ser bien definida o no, o según las condiciones más o menos ciertas de la decisión.

En cualquier empresa, las decisiones pueden ser tomadas por una o varias personas. Las decisiones individuales corresponden generalmente a pequeños negocios o a

empresas en etapa de desarrollo cuyo dueño centraliza el poder de mando.

Las decisiones en grupo corresponden a empresas más importantes. Tienen la ventaja de que varias personas preparadas exponen y discuten sus ideas; en la discusión pueden surgir puntos de vista interesantes. Otra ventaja es que los asistentes se mantienen informados y aunque no participen activamente adquieren experiencia que les será útil adelante. El principal defecto de este sistema es su lentitud; hay que convocar a junta, obtener quorum, opinar, discutir y votar antes de decidir.

En algunas ocasiones, un dirigente, apoyado por un grupo, decide la estrategia a seguir. Es una combinación de los dos sistemas.

Para facilitar su estudio, se puede considerar que los problemas de decisiones pertenecen a dos grandes grupos: "... en un extremo están las situaciones bien definidas, muy repetitivas, y para las cuales existe una información adecuada; reciben el nombre de situaciones programables..."<sup>1</sup> En el extremo opuesto, se encuentran las situaciones no-programables que no cuentan con los atributos de las anteriores.

Las primeras permiten aplicar reglas y pueden ser traducidas a un lenguaje de computación. Las situaciones no-programables son, en la mayoría de los casos, mal definidas o mal estructuradas. Pueden tener una base de datos -- demasiado extensa o necesitar altos requerimientos para el manejo de los datos; puede ser necesario procesarlos para aportar algunas señales. Es posible que el problema posea varias dimensiones o que el ambiente del problema cambie -- rápidamente con el tiempo.

Para solucionar este tipo de problemas, se necesita contar con una información completa y la ayuda de una -- computadora.

Según la información que poseemos sobre el problema, la toma de decisiones puede hacerse en condiciones de -- certidumbre, riesgo o incertidumbre.

Como su nombre lo indica, la primera situación se presenta cuando se sabe perfectamente bien los resultados -- que se obtendrán con cada alternativa posible y que cada -- una de ellas conduce a un solo resultado.

Hay condiciones de riesgo cuando se conoce la probabilidad de ocurrencia de las soluciones y sus resultados -- alternos.

En fin, pueden presentarse situaciones en donde se desconoce la probabilidad de ocurrencia de los resultados. En este último caso, las decisiones se toman en condiciones de incertidumbre y no pueden prever resultados ni asignar probabilidades.

La teoría de juegos merece una clasificación aparte. Son las situaciones en las que las decisiones de una persona dependen también de las de sus competidores.

#### Elementos de un problema de decisiones

Las tomas de decisiones, en cualquiera de las situaciones de certidumbre, riesgo o incertidumbre, tienen diferencias muy importantes en sus procesos. Sin embargo, tienen en común el hecho de que para todas se emplea una matriz de pagos llamada generalmente de decisiones.

Para J. Thierauf, "una matriz de pago es un conjunto bidimensional de cifras ordenadas en renglones y columnas, en la que cada renglón representa una estrategia disponible y cada columna representa el estado de la naturaleza".<sup>2</sup>

El estado de la naturaleza es todo lo que afecta el resultado previsto y que está fuera del control de la persona que debe decidir.

Los estados de la naturaleza y las distintas posibilidades se representan por medio de matrices en esta forma:

ALTERNATIVAS	MEDIO AMBIENTE		
	ESTADOS DE LA NATURALEZA		
	E 1	E 2	E 3
A 1	R 1 1	R 1 2	R 1 3
A 2	R 2 1	R 2 2	R 2 3
A 3	R 3 1	R 3 2	R 3 3

A representa las alternativas, E los estados de la naturaleza y R el resultado de la combinación de los dos. Así, R 12 es el resultado de la combinación de la alternativa 1 y del estado de la naturaleza 2.

### Proceso de la toma de decisiones

Este proceso de toma de decisiones varía mucho y depende tanto del problema que hay que resolver que de la persona encargada de decidir. Está compuesto de cuatro fases que son las siguientes:

- 1) Diagnóstico del problema: Se define el problema y se analiza como un proceso lógico que maneje un conjunto de información.
- 2) Búsqueda de las alternativas: El decisor busca las alternativas más adecuadas por medio de estimaciones o de sus experiencias, o mediante el conocimiento experimental y el conocimiento establecido por las teorías.
- 3) Análisis y comparación de las alternativas: La lista de alternativas obtenidas en el punto anterior permite ahora compararlas y valorarlas. Para juzgar de manera objetiva, lo mejor es expresar las diferentes alternativas en términos de utilidad o pérdida.
- 4) Selección de la solución adecuada: El decisor tomará la decisión que considere más adecuada. Una vez hecho esto, es necesario que comunique su determinación a las personas interesadas y que vigile su cumplimiento. Es muy importante que la decisión se tome oportunamente; la mayor parte de las decisiones se toman bajo la presión del tiempo.

### 3.1 TOMA DE DECISIONES EN CONDICIONES DE CERTIDUMBRE

En esta situación, el decisor conoce todas las alternativas posibles y los resultados correspondientes a

cada una de ellas. Es fácil entonces escoger la solución que proporcione la mayor utilidad o la pérdida mínima.

Por ejemplo, el señor Z tiene la cantidad de - - 20,000 pesos que desea invertir. Se le presentan las siguientes alternativas:

- A 1: invertir en Bonos Financieros
- A 2: invertir en cuenta de ahorros
- A 3: invertir en cuenta creciente

Se tiene un solo estado de la naturaleza que no afecta la inversión. Podemos resumir la situación en una matriz de decisiones:

ESTRETEGIAS POSIBLES	ESTADO NATURAL E 1
A 1: Bonos Financieros (18,52%)	\$ 3,704.00
A 2: Cuenta de ahorros ( 4,5%)	\$ 900.00
A 3: Cuenta creciente ( 9%)	\$ 1,800.00

Naturalmente, la solución correcta es A 1 que da mayor utilidad.

Decidir cual estrategia elegir es una tarea sencilla si se tienen pocos estados de la naturaleza; sin embargo, a medida que su número aumenta, se hace más difícil la elección.

Cuando el número de las alternativas es muy grande y las decisiones bastante complicadas de tomar, hay que recurrir a algún método científico. Se han empleado las matemáticas con excelentes resultados. Han encontrado un vasto campo de aplicación a través de la Investigación de Operaciones y la programación lineal.

### Aplicación de la programación lineal para la resolución de problemas de decisión en condiciones de certidumbre

El desarrollo actual de la programación lineal y su aplicación a la administración se debe a G. Dantzig quien creó un procedimiento sistemático para resolver los problemas de programación lineal que se conoce como "Método Simplex".

Thierauf define la programación lineal como "la técnica matemática para determinar la mejor asignación de los recursos limitados de la empresa".

Según el mismo Robert Thierauf, se necesitan cinco puntos básicos para poder emplear la programación lineal.

- 1) expresar un objetivo bien definido que pueda maximizar la contribución, utilizando los recursos disponibles o



bien, pueda producir el costo más bajo posible, usando una cantidad limitada de los factores productivos.

- 2) debe haber varios cursos de acción
- 3) las ecuaciones y desigualdades deben describir el problema en forma lineal
- 4) las variables del problema deben interrelacionarse
- 5) debe haber un suministro limitado de recursos

### El método Simplex de programación lineal

Este método, utilizado con frecuencia, emplea sucesivamente la misma rutina de cálculo, lo que da por resultado una serie de soluciones. Una característica de este método es que la última solución produce una contribución igual o mayor que la anterior, lo que da la seguridad de llegar finalmente a la respuesta óptima.

A veces es necesario utilizar una computadora para obtener los resultados en poco tiempo.

### Modelos de programación lineal

Para resolver un programa es necesario elaborar un modelo que se aproxime a las condiciones reales.

Modelo de asignación: Reproduce las condiciones--  
existentes de un problema que surge cuando se desea asignar  
a algunos medios de producción un número igual de requeri--  
mientos. Para obtener un resultado óptimo, se necesita, --  
según el caso, ya sea una maximización o una minimización.

Modelo de transporte: Existen varios orígenes de-  
producción y varias destinaciones. Para cada destinación,-  
se necesita cierto número de unidades que deben estar lis  
tas para su envío. En los orígenes, puede haber más unida-  
des que las requeridas pero nunca menos.

Este modelo de transporte es llamado así porque -  
se envían unidades de un lugar a otro, en general de una --  
fábrica (origen) a un almacén (destinación).

Se resuelven este tipo de modelos utilizando una-  
técnica de iteración con los siguientes puntos:

- 1) existe una primera solución posible, es decir que todas-  
las destinaciones y orígenes quedan cubiertos.
- 2) se examina esta primera solución para saber si es la --  
óptima; es la mejor si los costos de transporte son los  
menores posibles.

- 3) si quedan sin utilizar una o más casillas que contie--  
nen los costos menores, eso quiere decir que la solu--  
ción no es la mejor y se tienen que hacer ajustes.

Por medio de esta técnica, se obtiene el mejor -  
resultado repitiendo los pasos 2 y 3.

Para obtener la primera solución se puede utili-  
zar la regla de la esquina noroeste. Existe también otro  
método, conocido como el método de inspección que minimiza  
los gastos de transporte.

Para resolver este tipo de situaciones, se puede  
utilizar el algoritmo Simplex, sobre todo cuando las fá- -  
bricas y almacenes son numerosos y es difícil aplicar los-  
métodos anteriores. Se puede también recurrir a una com--  
putadora digital para llegar a la solución final.

### Análisis del modelo

Para resolver un problema de decisiones se hace-  
un estudio y análisis de sus objetivos y de sus posibles -  
soluciones.

El análisis se efectúa, en general, con ayuda de  
modelos simbólicos. "El modelo es una representación o -  
abstracción de una situación u objetos reales, que mues- -

tran las relaciones (directas e indirectas) y las interrelaciones de la acción y la reacción en términos de causa y afecto".<sup>3</sup>

Un modelo de toma de decisiones debe contener -- cierto número de variables que el encargado pueda controlar. Dichas variables pueden ser el precio del producto, la capacidad de la fábrica, los gastos de incentivos, etc. En el capítulo siguiente, proponemos un modelo de simulación para la toma de decisiones.

### 3.2 TOMA DE DECISIONES EN CONDICIONES DE RIESGO

En este caso, se sabe solamente que una determinada decisión puede llevar con cierta probabilidad a diversos resultados. Se supone conocida la probabilidad de que ocurra cada uno de los resultados asociados a cada alternativa, dado que dicha alternativa puede ser el curso elegido de acción. Para estas situaciones, es necesario manejar el concepto de probabilidad.

#### Concepto de probabilidad

La probabilidad de éxito o fracaso de un hecho -- es igual al cociente del número de éxitos entre el número de resultados posibles.

$$P(\text{éxito}) = \frac{\text{Número de éxitos}}{\text{Número de resultados posibles}}$$

El número de resultados posibles es igual a la suma de los éxitos y de los fracasos.

Otra definición implica la realización de varios experimentos aleatorios, por lo cual es necesario aclarar este último concepto.

- "Experimento aleatorio: es un fenómeno provocado que produce resultados sujetos al azar y llamados eventos.

- Evento elemental o simple: es el que no se puede descomponer en otros más.

- Evento compuesto: es el formado por dos o más eventos elementales".<sup>4</sup>

Al realizar los experimentos aleatorios, vemos -- que el éxito ocurre un número  $f$  de veces. Con este dato, -- se puede calcular la frecuencia relativa de éxito o fracaso que tiende a ser la probabilidad del resultado si se hace -- un número de experimentos bastante elevado.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Número de éxitos o fracasos}}{\text{Número de experimentos aleatorios}} \approx \begin{matrix} \text{probabilidad-} \\ \text{de ocurrencia} \\ \text{del suceso.} \end{matrix}$$

Esta fórmula se conoce bajo el nombre de la probabilidad como frecuencia relativa, y da siempre un resultado aproximado. A medida que aumente el número de experimentos, tendremos mayor seguridad de obtener una aproximación más cercana a la realidad.

### La probabilidad subjetiva

La probabilidad subjetiva está determinada por el grado de confianza que una persona atribuye a un evento

El profesor Rheault la define como "el grado de creencia racional, de que ocurrirá o no un cierto evento, sopesado con la fuerza de la convicción con la que esa creencia está relacionada". En cuanto al profesor Savage nos da esta definición: "Un punto de vista personalista -- sostiene que la probabilidad mide la confianza que tiene un individuo determinado en la verdad de una proposición particular". <sup>5</sup>

### Probabilidad de ocurrencia de un evento

Dentro de la teoría de la probabilidad, hay dos tipos de eventos: los que se excluyen mutuamente y los que se traslapan o intersecan. Los primeros no pueden ocurrir

atos mientras que es posible en caso de los segundos.

Ejemplos:

Eventos mutuamente excluyentes: Si ~~tenemos~~ una --  
baraja de 52 cartas, podemos encontrar la probabilidad de --  
coger una carta y que ésta sea un rey o un ocho.

Aplicando la teoría de los conjuntos, tenemos:

V conjunto de cartas igual a 52.

A conjunto de reyes; consta de 4 elementos.

B conjunto de ochos, formado también por 4 elemen-  
tos.

Al realizar el experimento, buscamos la probabili-  
dad de ocurrencia del evento A o del evento B. La proba- -  
bilidad del evento A es igual a

$$P(A) = \frac{4}{52} = \frac{1}{13}$$

mientras que la probabilidad de B es igual a

$$P(B) = \frac{4}{52} = \frac{1}{13}$$

Por lo tanto la probabilidad conjunta es de

$$P(A) + P(B) \quad P(A + B)$$

Substituyendo los conjuntos por su valor, obten--  
dremos:

$$\frac{1}{13} + \frac{1}{13} - \frac{2}{13}$$

Este es la probabilidad de ocurrencia de sacar un rey o un ocho en un experimento simple.

Eventos que traslapan o se intersecan: Con la misma baraja del ejemplo anterior, queremos ahora obtener un diamante o una figura en una extracción simple.

V: conjunto de cartas; contiene 52.

A: conjunto de diamantes; tiene 13 cartas.

B: conjunto de figuras; son 12 elementos.

En el caso de los eventos que se traslapan, se tiene que buscar en primer lugar la intersección; En este caso, tenemos tres elementos que son a la vez figuras y diamantes: el rey, la reina y el joto de diamantes. Para calcular la probabilidad de ocurrencia de las figuras y diamantes, se toman en cuenta estos elementos.

$$P(A) = \frac{12}{52}$$

$$P(B) = \frac{13}{52}$$

A continuación se resta la intersección de la probabilidad de ocurrencia de los eventos A y B.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$



$$\frac{12}{52} = \frac{13}{52} - \frac{3}{52} + \frac{22}{52} = \frac{11}{26}$$

$\frac{11}{16}$  es la probabilidad de ocurrencia del evento A o del evento B en un experimento simple.

### Los árboles de decisión.

Los árboles de decisión se basan en la teoría de la probabilidad. Deben su nombre a su parecido con los árboles, pero por conveniencia están en sentido horizontal.

La base del árbol representa el punto inicial para la toma de decisiones y las ramas corresponden a los distintos caminos que se pueden seguir para elegir una solución.

Los árboles de decisión son fáciles de manejar e indican el grado de riesgo involucrado en cada decisión, lo que permite comparar las alternativas. Además tienen la ventaja de tomar en cuenta las diferencias del tiempo.

A veces, los árboles tienen muchas ramificaciones y constituyen un problema para la administración. Últimamente, se han empleado varias técnicas para podar los árboles de decisión; entre ellas están el empleo del sentido común y el análisis de datos. El empleo del sentido común es bastante subjetivo y consiste en eliminar las alternativas que no parecen prometer grandes beneficios. El segundo método apli

ca un cuidadoso estudio y análisis de la información que se tiene para disminuir el número de ramas y dejar solamente - las ramificaciones que ofrecen grandes ventajas.

Se puede combinar la teoría de la probabilidad -- con la teoría de la utilidad gracias a lo cual se obtienen mejores decisiones en condiciones de riesgo. En estas últi mas condiciones, nos podemos basar en dos criterios funda-- mentales que son:

- 1) el criterio de decisión del valor monetario esperado, - (VME).
- 2) el criterio de decisión bayesiano.

El criterio de decisión del valor monetario espe-- rado consiste en seleccionar la solución que ofrece el máxi mo beneficio esperado. Bajo condiciones de incertidumbre, - existen varios estados de la naturaleza a los que el deci-- sor asigna una probabilidad de ocurrencia, tomando en cuen-- ta los datos sobre la frecuencia relativa histórica de cada caso.

Para obtener el máximo valor esperado, se calcula la utilidad ( o pérdida) de cada curso de acción factible y la utilidad ( o pérdida) esperada de cada curso de acción - ponderado con su probabilidad de ocurrencia. Evidentemente,

se selecciona la solución que proporciona la mayor utilidad esperada.

Por ejemplo, supongamos que en el modelo de simulación que se explica en el siguiente capítulo se obtienen los resultados siguientes en los últimos veinte periodos.

ESTADO NATURAL	DEMANDA	NUMERO DE TRIMESTRES	FRECUENCIA RELATIVA
D 1	55,000	3	.16
D 2	60,000	6	.30
D 3	65,000	7	.34
D 4	70,000	4	.20
TOTALES		20	1.00

La utilidad que se obtiene por cada artículo vendido es de 12 pesos y la pérdida por artículo no vendido es de 28 pesos. En base a la demanda anterior, el decisor deberá determinar cuantas unidades producir para el siguiente trimestre, tomando en cuenta que no tiene más alternativas que éstas: producir 55,000, 60,000, 65,000 o 70,000 unidades.

Considerando las alternativas disponibles, se procede a calcular el beneficio o pérdida de cada curso de acción, los cuales se pueden presentar en forma de matriz.

## MATRIZ DE LOS BENEFICIOS CONDICIONALES

( en miles )

CURSOS DE ACCION	ESTADOS DE LA NATURALEZA			
	D 1	D 2	D 3	D 4
A 1	660	660	660	660
A 2	600	720	720	720
A 3	500	660	780	780
A 4	420	600	720	840

Las cantidades de la matriz anterior se obtienen mediante la combinación de las alternativas con los estados de la naturaleza. Por ejemplo, si se escoge una producción de 70,000 unidades y sólo se logra vender 55,000, tenemos:

$$(55,000 \times 12.00) - (15,000 \times 28.00) = \$ 420.00$$

La formula general para este tipo de problemas es:

$$(\text{unidades vendidas} \times \text{utilidad}) - (\text{unidades no vendidas} \times \text{pérdida}) = \text{beneficio neto condicional.}$$

Habiendo obtenido los beneficios de cada curso de acción, se procede a obtener la utilidad ponderada de cada alternativa. Para conocer los beneficios netos esperados, se aplica la siguiente fórmula:

Beneficio neto esperado = sumatoria de cada alternativa  $\times$  distribución de probabilidades.

En el caso de producir 65,000 unidades, el beneficio neto esperado es:  $500,000 (.16) + 660,000 (.30) + 780,000 (.20) = \$ 699.200.00$

Los beneficios esperados se calculan de la misma forma para cada estrategia. El cuadro siguiente presenta los resultados.

Cuadro de los beneficios netos esperados

ESTRATEGIA	BENEFICIOS ESPERADOS
A 1	\$ 660,000
A 2	\$ 700,800
A 3	\$ 699,200
A 4	\$ 664,000

La alternativa A 2, que consiste en producir 60,000 unidades es la más adecuada puesto que proporciona un beneficio más alto.

#### Criterio de decisión bayesiano

Se basa en la probabilidad subjetiva en vista de que no se cuenta con la información adecuada tal como la distribución de frecuencia. Como no se tiene una distribución de probabilidades, es necesario determinar una medida de probabilidad a cierto evento de interés. Por lo general, las personas encargadas de tomar decisiones tienen ciertas-

convicciones de lo que puede ocurrir en determinada situación. Por eso, son capaces de asignar medidas de probabilidad en base a sus conocimientos, experiencias y preferencias.

Para poder asignar adecuadamente las probabilidades subjetivas, es indispensable tener una descripción clara y completa de las alternativas y de los estados de la naturaleza. La suma de ponderaciones tiene que ser igual a uno. Cuando la ponderación de un evento está más cerca del uno, el decisor demuestra su convicción de que este evento ocurrirá.

Veamos un ejemplo. Tenemos la misma situación -- que en el ejemplo anterior pero ahora se le asigna probabilidad subjetiva, suponiendo que el decisor cree en un aumento de ventas.

La matriz de beneficios condicionados es la misma que anteriormente.

La tabla de probabilidades subjetivas es la siguiente:

	DEMANDA	PROBABILIDAD SUBJETIVA
D 1	55,000	.15
D 2	60,000	.20
D 3	65,000	.25
D 4	70,000	.40
	TOTAL	1.00

El procedimiento para calcular los beneficios netos esperados es el mismo que en el ejemplo precedente. Nos da la matriz siguiente:

Matriz de beneficios netos esperados

ESTRATEGIA	BENEFICIO ESPERADO
A 1	\$ 660,000
A 2	\$ 702,000
A 3	\$ 714,000
A 4	\$ 741,000

### 3.3 TOMA DE DECISIONES EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE

"En el mundo real, la administración de una empresa no puede saber con anticipación cuál será la demanda de sus productos, ni tampoco puede esperarse que sepa con exactitud cuáles serán sus costos y utilidades, basándose en una demanda incierta".<sup>6</sup>

Para estas situaciones donde no se tienen ningún tipo de información, diversos autores han sugerido una gran variedad de criterios para elegir la mejor alternativa. No se puede afirmar que ninguno sea mejor que los otros y la elección corresponde al tomador de decisiones, tomando en cuenta el tipo de la empresa, sus características persona-

les tales como su atracción o su aversión para el riesgo.

Los criterios más conocidos son los siguientes:

1. Maximin
2. Maxmax
3. De compromiso
4. De arrepentimiento
5. De Laplace.

Antes de analizar cada uno de estos criterios, -- creemos conveniente plantear un problema de toma de deci-- sión en caso de incertidumbre y aplicarle estos distintos - criterios. Lo vamos a hacer tomando una situación de la -- prueba del modelo de simulación que es el objeto de este -- trabajo.

Suponemos que no hay antecedentes sobre las ven-- tas, ni sobre los gastos de promoción.

El encargado de tomar las decisiones tiene la - - siguiente matriz de resultados:

Matriz de decisiones ( en miles )

ALTERNATIVAS	MEDIO AMBIENTE ESTADOS DE LA NATURALEZA		
	D 1	D 2	D 3
A 1	670	470	270
A 2	620	620	220
A 3	740	340	-60
A 4	690	690	-110



En donde A 1 significa producir 60,000 unidades y gastar 50,000 en promoción.

A 2 significa producir 60,000 unidades y gastar - 100,000 en promoción,

A 3 significa producir 70,000 unidades y gastar - 100,00 en promoción

A 4 producir 70,00 unidades y gastar 150,000 en - la promoción.

Los cambios en la economía pueden ser los siguien  
tes:

D 1: aumento de la demanda

D 2: la demanda se mantiene estable

D 3: la demanda disminuye

Los valores de las alternativas, en la matriz de-  
decisiones están calculados como sigue:

En el caso de la alternativa 1 y el estado de la-  
naturaleza 1, las 60,000 unidades se venden y se obtiene --  
una utilidad de \$ 12.00 por cada una. A la utilidad total,  
se le resta los gastos de promoción y se obtiene el benefi-  
cio.

$$( 60,000 \times 12 ) - 50,000 = 670,000$$

En el caso de la alternativa 1 y el estado de la naturaleza 2, tenemos.

$$(55,000 \times 12) - (5,000 \times 28) - 50,000 = 470,000$$

Como el mercado se mantuvo estable, hubo 5,000 - unidades que no se vendieron y se perdió 28 pesos por cada una de ellas.

Es necesario hacer notar que en un mercado estable los gastos de promoción aumentan las ventas en 1,000 - unidades por cada 10,000 gastados, y se parte del hecho de que se venderían 50,000 unidades sin promoción.

Una vez establecidas las pautas a seguir, veremos brevemente cada uno de los criterios de decisión en condiciones de incertidumbre.

#### Criterio de decisión Maximin.

Según Abraham Wald, que desarrolló este criterio, la persona encargada de tomar decisiones, debe elegir la - alternativa que maximice el valor mínimo que puede obtener es decir, se selecciona la alternativa que ofrece el más - grande de los mínimos. Este criterio es bastante pesimista puesto que se escoge lo mejor de lo peor, ya que se - - considera que la naturaleza va a ser siempre adversa.

Esta estrategia es recomendable para las pequeñas empresas puesto que una utilidad pequeña pero segura les -- permite sobrevivir mientras un movimiento en falso las ha-- ría quebrar.

En el caso del problema anterior, veamos cual es la solución según el criterio Maximin. Entre todos los resultados, se escoge el peor de cada estrategia. Estos son:

ALTERNATIVAS	RESULTADOS PEORES
A 1	270,000
A 2	220,000
A 3	-60,000
A 4	-110,000

El decisor escogerá la alternativa 1, puesto que en el peor de los casos se obtendrá una utilidad de 270,000 pesos que es la mayor entre las peores.

#### criterio de maximización del valor máximo

El decisor que sigue este criterio elige aquella alternativa que maximice el valor máximo que se pueda obtener. Se obtiene primero las alternativas que ofrecen los mayores beneficios. En el problema anterior, tenemos estas:

<u>ALTERNATIVAS</u>	<u>RESULTADOS DEL MAYOR BENEFICIO</u>
A 1	670,000
A 2	620,000
A 3	740,000
A 4	690,000

Según este criterio, se escoge la alternativa 3 -- puesto que ofrece la mayor utilidad.

Esta técnica es recomendable para empresas grandes y ambiciosas.

### Criterio de Hurwicz

Este criterio combina los dos precedentes, y busca una solución intermedia que Hurwicz llama de compromiso cual se logra introduciendo un índice de optimismo. Se toma en cuenta tanto el beneficio mayor como el menor y se considera su importancia de acuerdo con la probabilidad. -- La suma de los dos índices debe dar 1 y el decisor los escoge según su propia apreciación, optimista o pesimista.

Aplicando este criterio al mismo ejemplo que anteriormente, y escogiendo un coeficiente de optimismo de .75, tenemos los siguientes resultados.

ALTERNATIVA	UTILIDAD	UTILIDAD	UTILIDAD ESPERADA
A 1	670,000	270,000	$(670,000 \times .75) + (270,000 \times .25) = 570,000$
A 2	620,000	220,000	$(620,000 \times .75) + (220,000 \times .25) = 520,000$
A 3	740,000	60,000	$(740,000 \times .75) + (-60,000 \times .25) = 540,000$
A 4	690,000	110,000	$(690,000 \times .75) + (110,000 \times .25) = 490,000$

Si se emplea el criterio de Hurwicz, se debe elegir la alternativa 1 puesto que ofrece la mayor utilidad esperada.

Criterio de arrepentimiento.

El profesor Savage sugirió este criterio llamado de arrepentimiento. Para cada estado de la naturaleza, el arrepentimiento es la diferencia entre el resultado máximo y el resultado de cada una de las alternativas. En nuestro ejemplo, tenemos para D 1 el resultado máximo de 740,000 -- que corresponde a A 3. Para A 1, tenemos 670,000. El -- arrepentimiento es la diferencia entre los dos o sea 70,000. Por medio de este procedimiento, obtendremos la siguiente - matriz.

	D 1	D 2	D 3
A 1	70,000	220,000	0
A 2	120,000	70,000	50,000
A 3	0	350,000	330,000
A 4	50,000	0	380,000

De esta matriz, se escoge la alternativa que ofrece el menor de los arrepentimientos máximos.

En este caso, selecciona la alternativa 2 puesto que su máximo arrepentimiento es de 120,000 pesos.

### Criterio de Laplace.

Laplace supone que como se ignora la probabilidad de ocurrencia de cada resultado, todos son igualmente probables. Establece que el decisor debe entonces elegir la alternativa que maximiza el valor máximo esperado.

ALTERNATIVA	UTILIDAD ESPERADA.
A 1	$670,000 \times .33 + 470,000 \times .33 + 270,000 \times .33 = 465,300$
A 2	$620,000 \times .33 + 620,000 \times .33 + 220,000 \times .33 = 481,800$
A 3	$740,000 \times .33 + 340,000 \times .33 + (-60,000) \times .33 = 336,600$
A 4	$690,000 \times .33 + 690,000 \times .33 + (-110,000) \times .33 = 519,100$

De acuerdo con el criterio de Laplace, la mejor alternativa es la 4 puesto que ofrece la mayor utilidad esperada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Introducción a la teoría de decisiones, Jean Paul Rheault. Ed. Limusa, S.A., México 1974, pag. 26.
2. Toma de decisiones por medio de la investigación de -- operaciones, J. Thierauf, Ed. Limusa, S.A., México -- 1977, Pag. 62.
3. Ibid. Pag. 24.
4. Tópicos de Matemáticas para Administración y Economía, J. Sevilla, M. Fiol y R. Souvragain. Ed. Trillas, S.A. México 1975, Pag. 63.
5. Foundations of Statistics, L. J. Savage, Ed. John Wiley & Sons Inc., New York, 1954. Pag. 23.
6. Op. Cit. pag. 101. J. Thierauf
7. Fundamentos de Investigación de Operaciones, L. R. -- Ackoff. Ed. Limusa, México 1977. Pag. 363.

**CAPITULO II**  
**JUEGOS GERENCIALES**



## 1. TEORIA DE JUEGOS

Hasta ahora, hemos visto el proceso de toma de de  
cisiones y como el decisor escoge la alternativa más adecua  
da para obtener los mejores resultados.

Pero, a veces, los resultados de una de  
cisión no-  
dependen solamente de la alternativa escogida sino que in--  
terfieren las decisiones que toman otras personas. Por ejem  
plo, un industrial que disminuye sus costos y sus precios -  
de venta puede hacer perder clientela a sus competidores --  
que se verán afectados no por sus propias decisiones sino -  
por las de otra persona. Existen unas condiciones de compe  
tencia donde unos ganan lo que otros pierden, es decir, - -  
siempre está presente un conflicto.

La teoría de juegos puede dividirse en duales y -  
plurales. En los primeros participan solamente dos perso--  
nas con intereses opuestos, de tal forma que lo gana uno lo  
pierde otro, mientras que en los juegos plurales intervie--  
nen más de dos personas, con intereses no necesariamente --  
opuestos.

"Un juego es una situación en la que dos o más to  
madadores de decisiones seleccionan cursos de acción y en la-  
que el resultado se ve afectado por la combinación de selec  
ciones tomadas colectivamente".<sup>1</sup>

Para ser válida, la teoría de juegos debe tener - las siguientes características:

-Debe haber un número  $n$  de tomadores de decisio-- nes. Si  $n$  es igual a 2, el Juego es de dos personas. Si - es mayor de 2, es un juego plural.

-Existen reglas que especifican que jugadas se -- pueden hacer y los jugadores las conocen.

-Hay uno o varios estados finales para saber en - que momento termina la competencia; puede ser por quiebra, - retiro o límite de jugadas.

En general, la teoría de juegos se aplica a situaciones de mercadotecnia, puesto que es el área administrativa que ofrece mayores situaciones competitivas. En este tipo de juego, es posible manipular dos o más variables, tales como el precio, los gastos de promoción, la inversión - en investigación y desarrollo, la producción, etc.

No nos extendemos más sobre la teoría de juegos - por considerarlo innecesario ya que en las paginas siguientes se encuentra un juego gerencial que es un ejemplo concreto de la teoría de juegos plural que acepta diversos - - equipos participantes. Cada equipo puede manipular diver--

las variables para obtener los mejores resultados. Además, la función de la demanda cambia cíclicamente y se ajusta a condiciones similares a las reales.

## 1.1 MODELOS DE SIMULACION

Es una técnica experimental que describe el funcionamiento de un sistema y de sus componentes a través de eventos.

Los elementos que componen el sistema tienen un comportamiento predecible, al menos en términos de probabilidad, y es posible combinarlos en su orden natural y lógico, para que una computadora pueda programarse para calcular el efecto de sus interrelaciones.

Se podría definir la simulación como una técnica matemática que sirve para evaluar diversas alternativas. Se basa en hechos y suposiciones y se realiza con la ayuda de una computadora. En el caso de toma de decisiones, se representa en condiciones de incertidumbre.

Dos conceptos muy importantes dentro de la simulación son los de entidades y los de atributo; las entidades son los elementos que forman un sistema y los atributos son las propiedades de los elementos, los cuales tienen ciertos valores y características.

Existen tres métodos principales de simulación: - el método de Montecarlo, el método de juegos operacionales-

y el método de simulación de sistemas.

En este trabajo, nos limitaremos a ver las características principales de los juegos operacionales, que se aplican en las situaciones donde existe un conflicto de intereses entre los jugadores que tienen a su cargo la toma de decisiones.

Los juegos operacionales que se aplican más extensamente son los de administración de empresas (con la ayuda de computadoras) y son conocidos como juegos gerenciales.

Los participantes en dichos juegos deben de tomar decisiones, generalmente en condiciones de riesgo o incertidumbre. A veces, se basan en información histórica como -- ventas de la empresa, costos de producción, gastos de promoción, utilidades o pérdidas, y algunos otros datos que dependen directamente del juego que se está aplicando.

Los modelos de simulación tienen muchas ventajas. Permiten experimentar con una representación del sistema -- real antes de saber si resultará o no el proyecto establecido lo que evita un gran desembolso de dinero. Otra ventaja consiste en que es posible descomponer un sistema en subsistemas más fáciles de manejar y controlar; asimismo, permite introducir funciones aleatorias para simular los complicados estados de la naturaleza.

Sin embargo, entre todas las ventajas de los juegos de simulación, las que consideramos más importantes son:

1.- La aplicación de los juegos gerenciales es sumamente benéfica para el adiestramiento del personal encargado de la toma de decisiones, puesto que permite a los participantes observar los efectos de su decisión en los resultados que le proporciona la computadora. Además la simulación ejecutiva permite adquirir cierta pericia en condiciones dinámicas y parecidas a las reales, lo que produce un alto grado de motivación personal y de aprendizaje.

2.- La simulación, en computadoras, de juegos gerenciales permite comprimir u obtener resultados de varios años o periodos en unos cuantos minutos. Además, se pueden repetir totalmente los estudios para probar diferentes alternativas y ver cual es la mejor.

Recientemente, gracias al gran impulso dado a la simulación, se han desarrollado varios lenguajes generales. Algunos de estos son: el GPSS, (Simulador de sistemas para usos generales), SIMSCRIPT, GASP, DYNAMO y SIMLATE. Los objetivos de estos lenguajes son similares y consisten en suministrar una estructura general para el diseño de modelos de simulación y proporcionar un método rápido y sencillo para convertir un modelo a un programa de computadora.

## 2. GENERALIDADES

Los juegos gerenciales constituyen uno de los campos más interesantes debido a la interacción hombre-máquina. Son además muy instructivos puesto que nos permiten experimentar las ideas que tenemos en mente y nos proponen otras a un costo relativamente bajo.

Generalmente, los procesos de toma de decisiones son de una extrema complejidad y no se podría obtener por otro método. Al aplicar un juego gerencial, se tienen que tomar en cuenta numerosos factores lo que obliga a las personas a pensar en todas y cada una de las estrategias seleccionadas.

Estos juegos son de una gran utilidad puesto que plantean problemas similares a los que habremos de enfrentar en el ejercicio de nuestra profesión, debido a su enfoque administrativo. Asimismo, ayudan a incrementar la capacidad de razonamiento ya que obligan a elegir entre diversas soluciones.

Otro factor importante es que se pueden obtener resultados de las diferentes alternativas en tiempos extremadamente cortos gracias a la gran velocidad de las computadoras. Además, como son juegos en los que intervienen va-

rios equipos que compiten entre sí, se comparan los resultados de cada uno de ellos, y se mantiene el interés y la atención. Permiten conocer los aciertos y errores para mejorar las decisiones tomadas. Son al mismo tiempo útiles y entretenidos; gracias a ellos se adquiere entrenamiento y experiencia práctica.

En nuestro medio, los juegos gerenciales no han recibido el impulso necesario para desarrollarse debidamente. Como ejemplo, tenemos a nuestra Facultad que, a pesar de ser la más importante del país en la rama de la Administración, cuenta solamente con un juego gerencial aplicado al proceso de enseñanza-aprendizaje, el "Exequetive simulation", para los estudiantes de la maestría en Administración.

Por esto, tratamos de colaborar para lograr una mayor utilización de los juegos gerenciales en el proceso de enseñanza con lo cual se lograría preparar mejores profesionistas.



## 2.1 DESCRIPCION DEL JUEGO

El siguiente modelo de simulación, proporciona -- las bases necesarias para aprender a tomar decisiones en -- condiciones de competencia, bajo la presión del tiempo. Permite la participación de cualquier número de personas que se encuentre comprendido entre 10 y 64.

Los participantes se agrupan en equipos que representan compañías ficticias y toman decisiones sobre precios, promoción, producción, capacidad, investigación, incentivos y entrenamiento para un producto del mercado.

El programa suministra un plan de las relaciones internas del mercado y de las condiciones externas del mismo que se aproximan a condiciones reales; hasta incluyen algunas perturbaciones debidas al azar.

Las decisiones se convierten en resultados tan rápidamente que, estos últimos se pueden entregar a los equipos en el mismo periodo de clase, lo que permite realizar de dos a tres tomas de decisiones en el lapso de una clase de dos horas.

El juego que presentamos en este trabajo, se basa en el "TOP MANAGEMENT DECISION GAME".

Este juego da al participante práctica para tomar decisiones a alto nivel bajo la presión del tiempo. Las decisiones que toman llaman la atención sobre la interdependencia entre las diferentes áreas de decisiones; en otras palabras, hacen comprender la necesidad de un pensamiento de conjunto.

Empleando una computadora CONTROL DATA 1700, los resultados de las decisiones de los participantes pueden ser disponibles en un tiempo muy corto. En efecto, en una clase de dos horas, los participantes pueden jugar dos o tres veces, obteniendo sus resultados sólo unos minutos después de tomar sus decisiones. Además, la situación de trabajo simulado programado por la computadora es considerablemente más complicada que la que pudiera ser posible en un juego con papel y lápiz. Todos los cálculos descritos abajo son realizados como funciones automáticas del programa de la computadora.

Como es el caso en el mercado, algunas cifras se llevan en este juego de un periodo a otro. Por ejemplo, la promoción realizada en un trimestre afectará también las ventas en los trimestres siguientes. Lo mismo es válido en lo que concierne a investigación y entrenamiento.

Este juego, partiendo de las prácticas presentes-

en la mayor parte de los juegos similares, hace que los participantes tomen sus propias decisiones. Así están llevados a considerar las relaciones que existen entre ellas y los resultados. La experiencia ha demostrado que eso es una parte valiosa del juego.

El participante desarrollará un sentido del mercado al jugar. Deberá estar atento para captar los movimientos de la demanda en relación con sus decisiones. Es, pues, su interés adoptar unas estrategias más extremas en este juego de lo que sería aconsejable en condiciones reales de trabajo. De este modo, puede aprender sin que sus errores cuesten, y en un corto tiempo. En la vida real, estas experiencias costarían mucho más, tanto en dinero como en tiempo.

Se hace notar el papel de la estrategia en los negocios. El participante aprenderá mucho por el hecho de haber tomado una serie de decisiones de acuerdo a un cierto racionalismo que él ha deseado ensayar, aplicando su propia estrategia.

#### Demanda del mercado

En general, el precio es función de la promoción y del precio. Más grande la promoción y más bajo el precio, más elevada será la demanda. La relación entre precio y de

manda es continua. Sin embargo, la demanda sólo puede crecer hasta un cierto nivel. Gastos de promoción superiores a 200,000 producen saturamiento y no incrementan los resultados en proporción con el aumento de gastos.

El participante debe considerar también los costos de producción en varios niveles de capacidad así como los costos de inventario. Estos factores pueden ser controlados en cierta medida poniendo atención a los gastos de entrenamiento, incentivos e investigación, pero hay que recordar que el resultado final dependerá de todos estos elementos actuando juntos.

Existen además fuerzas que actúan sobre la demanda y que están fuera de control como, por ejemplo, la dirección general del mercado. El juego empieza con algunos aumentos de la demanda para llamar la atención sobre los incrementos necesarios de la capacidad de producción. El mercado declina en los siguientes periodos y atrae el interés sobre costos de inventario y la capacidad límite de la producción. Finalmente, hay un nuevo crecimiento de la demanda. El juego da una excelente oportunidad a los participantes de utilizar sus conocimientos.

El rumbo o dirección del mercado es obtenido por la siguiente relación:

$$F2 = 1 + .2P - .036 P^2 + .0019 p^3$$

donde P es el número del periodo que se juega.

La siguiente fórmula establece la relación entre la demanda y el precio:

$$F1 = \frac{75}{Pr} \times \frac{300 + S}{1500 + S}$$

donde Pr es el precio y S los gastos de promoción.

En el caso de la demanda total, se utilizan los precios totales dados por cada equipo. En el caso del precio de un equipo en particular, se utiliza el precio del -- equipo.

Para la demanda total, la formula es:

$$D = N \times F1 \times F2 \times 60,000$$

donde N es el número de equipos, F1 representa los efectos del precio y de la promoción y F2 el rumbo del mercado.

La demanda base es de 60,000 unidades.

Además de los factores mencionados arriba, hay -- una escasa perturbación de la demanda que no produce más del --

10% de variación y es el resultado de la influencia de las condiciones externas del mercado.

### La decisión de producción

El costo de producción es constante en un periodo dado por una producción cuyo nivel es de 5,000 unidades menor que la capacidad total. Abajo de este nivel, hay un incremento de 70% del costo de producción. Para el participante, esto resultará en el incremento gradual de los costos cuando se aleje de su capacidad. El participante puede declarar que no puede trabajar arriba de su capacidad. Es una aseveración errónea. Una producción excesiva se puede justificar en teoría sobre la base de la creación de un turno nocturno.

### La decisión de la capacidad

La decisión de la capacidad se toma tres periodos antes de disponer de las ampliaciones. Estas no se pagan hasta que estén listas, y el pago provoca una reducción del efectivo en caja. La reducción de las ganancias provisionalmente se debe a un incremento de los gastos administrativos a fin de amortizar el costo de las obras. La suma empleada en aumentar la capacidad de la planta será benéfica si esta nueva capacidad se utiliza; si no, será sólo un gasto extra.

### Decisión de investigación

Se advierte a todos los participantes que consideran que están vendiendo el mismo producto, por lo cual los gastos de investigación del producto no son convenientes. - Está claro que la investigación debe aplicarse al proceso de fabricación y que el éxito en la investigación proporcionará costos de producción más bajos.

Los gastos de investigación crean una probabilidad de avance, y cuanto más se gaste más probabilidades habrá. Sólo un avance es posible en cada periodo y baja el costo de producción de 1.5% en este lapso. Obviamente, más alta sea la producción, más grandes serán los beneficios.

La asignación de posibilidades de éxito resulta de un número random de simulación en el programa. La característica de esta función de probabilidad es tal que por una inversión de \$80,000 por periodo en campos de inventarios, la mayor parte de la inversión se paga sola, debido al resultado favorable de la investigación.

### Decisión de incentivos

Es sabido que aplicar un incentivo de salario a los trabajadores calificados o no, no resultará del todo de

bido a las dificultades prácticas. Sin embargo, aplicar un programa de salarios con incentivos a los trabajadores semi calificados se traduce por algún provecho substancial. La mejora tomará la forma de un incremento en la capacidad - - cuando se producía a una capacidad establecida o abajo de - esta capacidad. Los costos de producción disminuirán hasta la cancelación del plan de incentivos. Los costos unita- - rios de producción no serán afectados porque la aplicación del incentivo es de tal forma que el trabajador obtendrá la misma cantidad por unidad producida bajo el plan de incenti- - vos que antes. Se obtendrán ahorros en los costos en una - producción encima de su nivel pero no habrá ningún benefi- - cio si se produce abajo del nivel de capacidad.

### Decisión de entrenamiento

La decisión de entrenamiento se basa en que habrá un costo de producción menor asociado a un incremento de gas- - to de entrenamiento. El efecto del entrenamiento se atenua- - rá con el tiempo y será menor en los dos o tres periodos si- - guientes que en él en que se instituyó el programa.

### Resumen

El valor máximo de los efectos de investigación, - entrenamiento, incentivos, promoción y ampliación, ocurre -



A través de los valores de la última matriz, como está mencionado en las indicaciones para el instructor. Es importante cambiar estos valores haciendo entrar los nuevos datos para lo cual se crea un archivo en disco, o se graba directamente en una cinta.

Se hace notar que este juego se desarrolla en doce periodos. Si el instructor quiere jugar más juegos, deberá avisar para mover desde (P 12) hasta (P 5 o P 6). Si no hace esto, encontrará una tendencia del mercado a elevarse.

En general, no existen relaciones de equidad en este juego de simulación porque no hay activo fijo ni adeudos a largo plazo. Algunos instructores que utilicen este juego pueden, si lo desean, añadir estos elementos, haciendo posible desarrollar hojas de balance y datos financieros, cosa que no es posible bajo las presentes condiciones.

## 2.2 INDICACIONES PARA EL INSTRUCTOR.

El instructor deberá asegurarse primero que el -- programa está cargado en la computadora así como la función Yrando. Podrá entonces llamar al juego por medio de las -- tarjetas de control (ver corriendo el programa). El juego -- está listo entonces para empezar.

Los participantes deberán ser divididos en equi-- pos. Lo ideal es más de 3 y menos de 7. Es mejor que haya cuando menos tres equipos y el programa no admite más de -- ocho equipos. Cada equipo debe escoger un presidente, un -- contador y nombrar unos miembros para asumir las funciones -- de mercadotecnia, personal y producción.

El instructor deberá asegurarse que cada equipo -- tenga una libreta oficial, con copias de la Forma. I, ver -- anexo 2. La libreta oficial tendrá datos iniciales concer-- nientes a la producción, la capacidad, el valor del inventa -- rio, el costo administrativo y el balance de caja. Cada -- equipo deberá tener un juego de instrucciones para los juga -- dores, una copia del diagrama I (anexo 2) que muestra las -- experiencias de ventas durante los últimos 24 periodos. Es -- aconsejable tener este material disponible para su estudio -- una clase antes de iniciar el juego.

El instructor deberá entonces explicar la filosofía del juego, aclarando que los equipos deben encontrar como el mercado reacciona a sus decisiones y determinar las que se deberán tomar para el primer periodo en la forma I.

Es bueno, en este momento, discutir la naturaleza básica del juego, aclarando que los equipos son interdependientes entre sí. La respuesta del mercado dependerá de -- las decisiones del equipo pero será determinada también por el estado general de la economía y por alguna que otra variación. También se debe hacer notar que las decisiones tomadas para este primer trimestre afectará no sólo los resultados de este periodo sino los siguientes también.

## 2.3 COMENTARIOS GENERALES

### Recibiendo las decisiones

Después de recibir las libretas con las decisiones de los equipos, el instructor deberá verificar los cálculos para asegurarse de que la ampliación de la capacidad y de la producción se proyecten con la debida anticipación, y sobre todo, para verificar las cantidades perforadas. Estas deben ser correctas y codificadas de acuerdo con los estándares establecidos.

### Codificando los datos

En la primera tarjeta, se indica el número de equipos, ocupando unicamente las dos primeras posiciones; en las columnas 3 y 4, se perfora el número del periodo que se está jugando.

Después se perfora la matriz base de datos, que consta de una tarjeta para cada equipo. Para el primer periodo, los valores son 50, 1, 0, 700, 75 y 0. Estos datos se encuentran en las columnas 1 a 48 de la tarjeta (ver hoja de datos en el Anexo Nº 2)

Luego se codifica y perfora la tarjeta que contiene

ne el número de cada equipo, de la columna 4 a la 19. En las siguientes tarjetas, una por cada equipo, se da el valor del Inventario inicial, en 8 posiciones, en miles de pesos. Por ejemplo, si tenemos 960,000 pesos, se perfora solamente 960. Se hace lo mismo para la cantidad que hay en efectivo en caja.

Finalmente, se codifican y perforan los datos sobre precio, en 2 posiciones, promoción y producción en 4 posiciones (en miles), capacidad, investigación, incentivos y entrenamiento en 3 posiciones (también en miles). Entre uno y otro dato se deja un espacio en blanco.<sup>1</sup>

### Introduciendo los datos

En la primera tarjeta se encuentra el número de equipos que van a participar, teniendo en cuenta que no pueden ser más de 8 en las condiciones actuales del juego. Se da también el número del periodo que se está jugando.

Posteriormente, se colocan las tarjetas correspondientes a la matriz base de datos, poniendo una tarjeta por cada equipo participante. En seguida se pone la tarjeta que contiene el número de cada equipo, pudiendo ser de 01 a 99. Luego, se colocan las tarjetas que contienen la información referente al valor del inventario y a la cantidad que tienen en efectivo en caja.

Finalmente, se hacen ingresar los datos sobre pre  
cio, promoción, producción, capacidad, investigación, incent  
tivos y entrenamiento.

El instructor deberá checar los datos de entrada-  
cuidadosamente antes de proceder. Notaremos que los datos-  
por salarios con incentivos y entrenamiento deben ser codi-  
ficados antes de entrar.

Para los salarios con incentivos, las preguntas -  
se refieren a si el equipo ha pagado el costo total de los-  
incentivos y si el plan es para trabajadores semi-califica-  
dos o no. Un plan para otro grupo de trabajadores no produ-  
ce ningún efecto. Un programa de incentivos para trabajado-  
res semi-calificados, si es totalmente pagado, incrementa -  
la capacidad de la planta. Al codificar el plan, el número  
de entrada será 30 o más si es para trabajadores semi-cali-  
ficados, y menos de 30 si es para los otros trabajadores o  
si no hay.

Para el entrenamiento, el número que entra es fun-  
ción del número de periodos desde que el programa empezó. -  
En el primer periodo, que haya o no programa de entrenamien-  
to, este número será 0. Eso se debe a que los resultados -  
no son aparentes en el periodo en el cual empieza. En el -  
periodo siguiente, si el programa empezó en el periodo I, -  
el número será 6. Un periodo después de la introducción de

un programa adicional de entrenamiento, se añadirá 6 al número que aparece como el último en la matriz caracterizada como base de datos. Los datos para este periodo serán corregidos por este incremento.

Note que, al entrar tales datos, toda la línea deberá entrar, aunque la mayor parte sea igual a la anterior. Por ejemplo, si el equipo 4 inició su programa de entrenamiento en el último periodo, y si la base de este periodo fue 70, 1, 12, 525, 80, 3.235, deberá entrar de nuevo como 70, 1, 12, 525, 80, 9.235. Estos nuevos datos se graban directamente en una pseudo-cinta y, además, el programa los manda imprimir.

#### Corriendo el programa.

Una vez perforadas las tarjetas de datos se colocan las tarjetas de control que permiten acceder el programa simulador. Estas son:

- \*JOB, nombre, comentario
- \*DEFINE, nombre, llave
- \*OPEN, nombre, llave, W, 14
- \*ZTOMAD

## Tarjetas de datos

\*Fin de archivo

\*RELEAS,nombre,llave

\*Fin de archivo

La explicaremos brevemente para que se entiendan claramente.

La tarjeta de \*JOB, nombre, comentario, se forma de tres partes: la primera \*JOB, es invariable; la segunda se forma con un nombre de 1 a 6 caracteres; el primero de ellos siempre debe ser una letra, los demás pueden ser números o letras; la última parte está destinada para hacer un comentario sobre lo que hace el programa u otra situación; después de la coma puede ir cuando menos una letra y como máximo, un comentario que llegue a la columna 72 inclusive.

Ejemplo: \*JOB,TOMA,DE DECISIONES

La segunda tarjeta que es la de \*DEFINE, nombre, llave, consta de una parte fija y dos variables. La fija es \*DEFINE, y nombre y llave son al gusto del programador. Estas últimas deben de tener de 1 a 6 letras y estar separadas por comas.

Ejemplo: \*DEFINE,TOMA, TOMAD



Esta tarjeta nos sirve para definir un archivo en disco que vamos a utilizar para guardar los valores de la matriz base de datos.

La siguiente tarjeta abre el archivo mencionado antes. Se escribe \*OPEN, nombre, llave, W,14. Al igual -- que las anteriores, consta de una parte fija que es \*OPEN, ..., ...,W,14, y de una parte variable, que es nombre y llave que deben ser iguales a los declarados en la tarjeta -- \*DEFINE.

Ejemplo: \*OPEN,TOMA,TOMAD,W,14

Después se coloca la tarjeta de \*ZTOMAD que es la encargada de llamar el programa y ejecutarlo. En seguida, vienen los datos.

Finalmente se pone la tarjeta \*RELEAS,TOMA,TOMAD- con la cuál se cierran los archivos.

Resultados del juego.

Al terminar el juego, el instructor deberá informar de los resultados a cada uno de los equipos. Una forma adecuada para presentarlos está incorporada en el diagrama I con una serie de líneas inclinadas por cada equipo que re

presentan varios criterios útiles en el análisis de la experiencia del juego.

Los equipos serán alentados a analizar sus propias experiencias para beneficio de los otros participantes en las secciones de análisis.

Los datos para la presentación de los resultados pueden encontrarse en los impresos de la computadora.

---

Nota 1: Es útil hacer entrar los datos de las decisiones del equipo en esta hoja antes de hacerlos entrar en la computadora. De esta manera, unos errores pueden ser evitados. Además, la información de esta hoja será útil en el análisis final del juego.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- 1.- Fundamentos de Investigación de Operaciones. L.R. Ackoff  
Ed. Limusa, México 1977, pag. 363.
- 2.- "Top Managment Decision Game"

**CAPITULO III**  
**METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

### Formulación de hipótesis

"Una hipótesis es una anticipación en el sentido de que propone ciertos hechos o relaciones que puedan existir, pero que todavía no conocemos ni hemos comprobado que existen"<sup>3</sup>.

Toda investigación necesita una hipótesis que sirva de base para su realización; además, dicha hipótesis debe de estar formulada adecuadamente y en términos precisos.

Para el desarrollo del presente tema, hubo necesidad de formular una hipótesis original, que cumpliera con las necesidades y requisitos exigidos por la investigación.

La hipótesis siguiente proporciona los cimientos del estudio que se lleva a cabo: Los Juegos gerenciales -- son útiles en el entrenamiento para la toma de decisiones.

Establecimiento de las variables a estudiar.

Partiendo de la hipótesis original, la cual es: - "los juegos gerenciales son útiles en el entrenamiento de la toma de decisiones". Encontramos dos variables; una dependiente y la otra independiente.

La variable dependiente es:

en el entrenamiento de la toma de decisiones

La variable independiente es:

Los Juegos gerenciales son útiles

Las variables de trabajo son las siguientes:

Hipótesis nula: No existe diferencia en las medias de los dos grupos.

Hipotesis alterna: En la contra-prueba no existe una diferencia significativa en el promedio de los dos grupos, mientras que en la prueba si existirá dicha diferencia.

A partir de la variable dependiente y de la independiente se muestra que a medida que se manipula el modelo de simulación, el grupo de experimentación se entrenara para tomar decisiones.

Para fines de control se estableció otra variable independiente, que es el grupo de control -no equiparado, - mediante esta variable y la prueba T de Student se determinará si existe diferencia entre las medias de los dos grupos., debido a los errores de muestreo debe de haber una pe queña diferencia, que para fines de este trabajo hemos fija do en 1.2

2. MODELO DE ACTIVIDADES PARA LA REALIZACION DEL SEMINARIO DE INVESTIGACION.

Actividad N°	Actividades	Tiempo estimado en días
1	Búsqueda de antecedentes	45
2	Establecimiento de las hipótesis de trabajo.	2
3	Fijación de objetivos generales y - particulares.	2
4	Redacción de los antecedentes del - problema.	20
5	Modificación o implantación del mo- delo de simulación.	5
6	Elaboración de los instructivos pa- ra la correcta utilización del mode- lo de simulación.	15
7	Formulación del cuestionario preli- minar.	5
8	Estudio estadístico para la determi- nación de la muestra.	2
9	Mecanografía e impresión del cues- tionario en su versión preliminar.	2
10	Estudio piloto del cuestionario pre- liminar.	10
11	Análisis de los resultados obteni- dos en la actividad anterior.	1
12	Reestructuración del cuestionario - preliminar y diseño de las tarjetas en que se perforarán los datos.	5
13	Determinación de la muestra defini- tiva.	1



14	Mecanografía e impresión del cuestionario definitivo.	2
15	Aplicación y recolección del cuestionario 1.	2
16	Prueba del modelo de simulación por parte de los encuestados.	8
17	Aplicación y recolección del cuestionario 2.	2
18	Metodología del análisis de los resultados.	5
19	Elaboración y prueba de las instrucciones necesarias para accesar los programas que procesarán los datos.	3
20	Perforación, verificación y tabulación de los datos.	5
21	Análisis de los resultados.	20
22	Elaboración y mecanografía del informe preliminar.	15
23	Impresión.	8
24	Fin.	0

### 3. BUSQUEDA DE ANTECEDENTES

Para la elaboración del presente seminario de Investigación, acudimos a la biblioteca de la F.C.A. con el objeto de consultar la bibliografía existente, encontrando allí lo referente a metodología y toma de decisiones.

Posteriormente, en la biblioteca de la División de Estudios Superiores de la misma Facultad, encontramos -- gran cantidad de información sobre juegos de simulación, -- teoría de juegos y toma de decisiones. La información adicional sobre los tópicos de este trabajo se obtuvo en la Biblioteca Central de la UNAM y en la biblioteca Benjamín Franklin.

En el Centro de Información Científica y Humanística de la UNAM nos proporcionaron un poco de información -- sobre teoría de decisiones. En la Coordinación de Matemáticas se obtuvo bibliografía de consulta sobre teoría de decisiones y de estadística para la determinación de la muestra y, finalmente, en el Centro de Informática nos dieron información sobre el manejo de diversos paquetes estadísticos, -- especialmente sobre el SPSS.

#### 4. MODIFICACION E IMPLANTACION DEL PROGRAMA SIMULADOR.

El modelo de simulación presentado en el capítulo anterior está basado en el "TOP MANAGEMENT DECISION GAME".

Tomamos como base el modelo presentado en dicho trabajo porque reproduce las condiciones existentes en la vida real y, sobre todo, porque se había probado en algunas universidades norteamericanas como elemento para el reforzamiento del aprendizaje.

Se hizo varios cambios al modelo de simulación -- original en razón de la necesidad de traducir el programa -- del BASIC al lenguaje FORTRAN a causa de las limitaciones técnicas del equipo existente en la F.C.A.

El programa fue diseñado primordialmente como un equipo de captura de datos y de control de procesos en tiempo real, por que la operación en tiempo compartido representa muchas dificultades.<sup>2</sup>

Una vez desarrollado el programa en FORTRAN, hubo que hacerle algunas modificaciones para agregarle nuevos reportes de salida, como son estados de resultados, flujo de caja y estado del almacén, que originalmente se realizaban manualmente.

Posteriormente se creó una nueva versión que tenía la característica de ser conversacional, con lo cual se obtuvieron e implantaron dos versiones del programa; la tradicional, que se utilizaría para entrenar a los estudiantes para la toma de decisiones, y la versión conversacional que serviría para demostraciones.

Para facilitar la utilización del programa por parte del profesor y del estudiante, se diseñó de tal forma que para usarlo no se requiere de conocimientos de computación.

## 5. ESTUDIO DE MUESTREO

Determinar el tamaño adecuado de la muestra, de acuerdo a la población que se estudia, es uno de los pasos más importantes de una investigación, debido a que permite obtener conclusiones válidas, abarcando solamente una parte del Universo en vez de su totalidad, lo que resulta más económico y más rápido.

El estudio del muestreo comprende tres etapas:

1. Definición del Universo
2. Tipo de muestreo
3. Tamaño de la muestra

### Definición del Universo

Es un conjunto de población que posee ciertas características que se desean estudiar.

En el caso del presente Seminario de Investigación se estableció que el Universo sería la población estudiantil de la Facultad de Comercio y Administración que cursa actualmente el sexto semestre de la carrera de Administración.

El hecho de restringir así la investigación en -

cuentra su explicación en los hechos siguientes: la F.C.A., dentro de las instituciones superiores que imparten la carrera de Licenciado en Administración en la República Mexicana, es la que mayor influencia ejerce sobre los otros centros de estudios; de ahí que un estudio aplicado en la F.C.A. repercute más allá de su propio ámbito.

El fin de la investigación es determinar si es posible y conveniente aprender a tomar decisiones con la ayuda de una computadora, por lo cual se realizó solamente entre los estudiantes de administración debido a que la teoría de decisiones es una de las herramientas indispensables para su profesión puesto que se aplica a cada una de las áreas funcionales de toda organización.

Se consideró que los alumnos que estaban cursando el sexto semestre poseían los conocimientos suficientes para capacitarlos rápidamente en la teoría de decisiones y para poder ponerla en práctica. No se consideraron a los alumnos de los semestres anteriores porque no poseían la preparación académica necesaria. En cuanto a los de los semestres posteriores, se les excluyó porque la gran mayoría trabaja por lo cual han adquirido ya cierta experiencia en la toma de decisiones, lo que desvirtuaría el estudio puesto que, en un momento dado, no se podrían separar los conocimientos obtenidos a través del modelo de simulación de los adquiridos en su trabajo.

Para el año de 1979, se calculó una población estudiantil de 1,040 alumnos inscritos en el sexto semestre de la carrera de L.A. Esta estimación se apoya sobre el número de grupos de administradores: hay 13 grupos, 5 en el turno matutino y 8 en el turno vespertino. Según el instructivo de inscripción de la F.C.A., el número máximo de alumnos por grupo es de 80. Con ayuda de estos datos, obtuvimos la población citada arriba.

Una vez definido el Universo, se procedió a seleccionar el tipo de muestreo más conveniente, encontrando que existen las dos siguientes etapas para hacerlo.

- 1) por el número de muestras tomadas de un universo.
- 2) por la forma de escoger los elementos que componen la muestra.

En el caso del presente trabajo, se seleccionó el método de "muestreo simple", que consiste en extraer una muestra representativa de la población estudiada. El profesor Shao nos da la siguiente definición de muestreo simple: "Este tipo de muestreo toma solamente una muestra de una población dada para el propósito de la inferencia estadística".<sup>3</sup>

Para seleccionar el número de elementos, se escogió el método de "muestreo aleatorio simple" en el cual cada uno de los elementos integrantes de la muestra tienen la misma probabilidad de ser escogidos.

para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot (P) \cdot (Q)}{N \cdot E^2 + Z^2 \cdot (P) \cdot (Q)} \quad (1)$$

en donde

n: tamaño de la muestra

N: número de integrantes de la población

Z: representa el coeficiente de confianza

P: población proporcional de un evento dado (o éxito); el máximo valor que puede adquirir es 0.50 o sea el 50%.

Q: 1 - P; es la proporción poblacional de que no se produzca el evento (o fracaso).

E: error muestral. Es el máximo que se está dispuesto a aceptar.

Aplicaremos ahora los valores a la fórmula (1).

Tenemos:



$$N = 1,040$$

$$Z = 1,65 \text{ (corresponde al 90\% de la confianza)}$$

$$P = 0.50$$

$$Q = 1 - 0.50 = 0.50$$

$$E = 0.10$$

Substituyendo las letras por sus valores, obtenemos:

$$n = \frac{1.040 (1.65)^2 (0.5) (0.5)}{1.040 (.10)^2 + (1.65)^2 (.5) (.5)}$$

64 es el tamaño de la muestra por lo cual seleccionamos 64 elementos de la población estudiantil de sexto semestre.

## 6. METODOLOGIA DEL ANALISIS

"En la planeación deberán tenerse en cuenta los pasos necesarios para elaborar matemáticamente los datos, ya que sólo la cuantificación y el tratamiento estadístico -- permitirán llegar a conclusiones con respecto a las Hipótesis".<sup>4</sup>

Para el procesamiento de datos, se hizo un estudio previo a fin de determinar la forma de tabulación y las estadísticas a emplear. Los resultados de este estudio son los siguientes: Se determinó utilizar la escala nominal -- para el manejo de los números debido a que facilita el procesamiento electrónico de los datos.

Los reportes estadísticos y los objetivos de cada pregunta son los siguientes:

### CUESTIONARIO 1

PREGUNTA	OBJETIVO	REPORTE ESTADISTICO
1	Conocer la importancia que los alumnos-le conceden a la Informática	Frecuencias
2	Conocer la importancia que los <u>estudian</u> tes conceden a la toma de decisiones.	Frecuencias
3	Conocer cual aplicación de las computadoras consideran más util	Frecuencias

4	Conocer en que área de la administración creen que es más importante la toma de decisiones	Frecuencias
5	Determinar si conocen los juegos de simulación	Frecuencias
6	Conocer la forma en que piensan que se toman las decisiones	Frecuencias
7	Conocer su opinión sobre si es fácil o difícil tomar decisiones	Frecuencias
8	Determinar si pueden aprender a tomar decisiones con ayuda de una computadora	Frecuencias
9	Conocer sus razones para justificar la contestación anterior.	
10	Determinar la conveniencia de implantar la toma de decisiones por medio de una computadora dentro del plan de estudios de la F.C.A.	Frecuencias
11 a la 20	Elaborar la base de comparación para determinar la utilidad del juego para el entrenamiento de la toma de decisiones	Prueba de Hipotesis.

## CUESTIONARIO 2

PREGUNTA	OBJETIVO	REPORTE ESTADISTICO
1 y 2	Conocer la opinión de los encuestados sobre los juegos de simulación	Frecuencias Tabla de contingencia
3, 4 y 5	Determinar la conveniencia de implementar la toma de decisiones por medio de una computadora dentro del plan de estudios de la F.C.A.	Frecuencias Tabla de contingencia
6 y 7	Determinar la importancia que tiene para los alumnos el juego de simulación en la vida práctica.	Frecuencias Tabla de contingencia
8 y 9	Saber si los estudiantes creen que en su vida profesional tendrán que tomar decisiones y si se consideran capacitados para ello.	Frecuencias Tabla de contingencia
10 a la 19	Determinar la utilidad del juego para el entrenamiento para la toma de decisiones.	Prueba de Hipotesis.

## 7. DISEÑO DE LOS CUESTIONARIOS.

La recolección de datos es fundamental para toda investigación porque proporciona los criterios que permiten comprobar o rechazar las hipótesis planteadas.

Para recolectar datos, se pueden emplear varios métodos entre los cuales descuellan los cuestionarios y las entrevistas.

Como medio para obtener la información necesaria para esta investigación, se eligió el uso de cuestionarios por las razones siguientes. Resulta menos caro que las entrevistas, facilita la comparación de las respuestas ya que la preguntas son las mismas para todos y se puede aplicar simultáneamente a un gran número de individuos lo que permite obtener resultados con mayor rapidez.

Se procedió después a elaborar dos tipos de cuestionarios, dirigidos a la misma población.

### Objetivos de los cuestionarios

El cuestionario 1 tiene por finalidad recabar la información referente a la posibilidad de tomar decisiones con ayuda de una computadora y de conocer la opinión de la-

población estudiantil sobre la importancia de la Informática y sus aplicaciones.

El objetivo de este primer cuestionario es determinar si es posible aprender a tomar decisiones por medio de una computadora.

Con el cuestionario 2, se pretende recabar información adicional sobre los juegos de simulación. Asimismo, por medio de una serie de preguntas, se trata de evaluar lo que aprendieron sobre el tema las personas que practicaron el juego.

El objetivo establecido es determinar la utilidad de dicho juego para el entrenamiento de la toma de decisiones y la conveniencia de emplearlo entre el alumnado de la F.C.A.

#### 7.1 PRUEBA PILOTO.

Después de elaborar los cuestionarios, se realizó una prueba piloto a fin de comprobar su capacidad para captar la información requerida.

"Un cuestionario es válido porque efectivamente recoge los datos necesarios para la investigación, es fide-

digno porque cualquier investigador que lo aplique obtendrá los mismos resultados, es operativo cuando su vocabulario - es entendido en un sentido unívoco o sea exactamente con el significado definido por el diseñador del cuestionario.<sup>5</sup>

Para la aplicación de la prueba piloto, se seleccionaron varias personas de reconocida capacidad, con el objeto de mejorar la presentación, el contenido y la extensión de los cuestionarios.

El grupo de personas que colaboró en la realización de la prueba piloto se encuentra en el anexo N<sup>o</sup> 3.

Como resultado de la prueba piloto, se redactaron los cuestionarios definitivos cuyos textos se encuentran en el anexo 4.

## 7.2 APLICACION DE LOS CUESTIONARIOS.

En posesión de los cuestionarios definitivos, se planteó el problema de saber cuando y en donde se aplicarían.

El lugar escogido fue la Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, y la fecha de aplicación fue comprendida entre el 4 de junio y el 22 del mismo mes.

Para la aplicación de los cuestionarios, fue necesario utilizar una de las técnicas del diseño semiexperimental, denominada, grupo de control no-equiparado.

"El grupo de control no-equiparado se refiere a la comparación entre dos grupos; el experimental y el testigo, que ya se encuentran reunidos por alguna razón ajena a la investigación".<sup>6</sup>

Al grupo experimental y al testigo se les aplicó primeramente la contra-prueba y posteriormente la prueba, puesto que debido a las características del experimento no se puede lograr que las personas olviden, todo lo aprendido durante el transcurso del experimento.

Para aplicar la contra-prueba, fue indispensable explicar a los alumnos reunidos, el cuestionario 1 y el 2 en



que se persigue con la investigación, para atraer su interés. Después de esta breve introducción se repartió el cuestionario a los estudiantes seleccionados.

Posteriormente a la contra-prueba, al grupo experimental se le explicó la filosofía de los juegos de simulación, así como su importancia. Una vez mencionado lo anterior se formaron equipos de 3 a 8 personas, a cada equipo se le distribuyó un instructivo del juego, con sus correspondientes hojas para la entrega de las decisiones. En el transcurso de la primera sesión se les indicó como utilizar el instructivo del juego, la forma en que debían de llenar la hoja de decisiones, así como las relaciones entre cada una de las variables que intervienen en el juego. A los equipos también se les informó que sus resultados dependerían de tres factores, los cuales son: 1) sus decisiones 2) las decisiones de los competidores y 3) los índices del mercado, para finalizar la primera sesión se tomaron las decisiones para el primer trimestre.

Durante las sesiones siguientes se efectuaron varios periodos de juego hasta completar 9, en los cuales los alumnos probaban como el mercado reaccionaba frente a sus decisiones y a las de los competidores. Al terminar con las sesiones se les pidió a los equipos que analizaran sus resultados.

Finalizando la experimentación con el modelo de simulación, se procedió a aplicar el cuestionario 2, que serviría de prueba, este cuestionario al igual que el anterior se aplicó a los dos grupos.

### 7.3 OBTENCION DE LA INFORMACION

La aplicación de los cuestionarios fue de un 100% gracias a la colaboración y apoyo de los compañeros de la facultad de Contaduría y Administración, siendo un porcentaje mínimo el que se rehusó a participar. Los que se negaron a colaborar fueron substituidos por otros alumnos del mismo grupo, de acuerdo al tipo de muestreo que se eligió.

Una vez aplicado y recogidos los cuestionarios, se procedió a la perforación y verificación de los mismos para obtener posteriormente los resultados con ayuda del paquete estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) y del sistema de calificación automática (CALAUT).

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Introducción a la técnica de investigación en ciencias de la administración y del comportamiento. Arias Galicia Fernando. Ed. Trillas. México 1977. Pag. 145.
2. Educa: un sistema generalizado de instrucción apoyado en minicomputadora. Molino Enzo. Boletín técnico del centro de Informática. # 43. Marzo de 1979.
3. Estadística para Economistas y Administradores. Shao-Stephen. Ed. Herrero Hnos. México 1971. Pag. 324.
4. Op. Cit. Arias Galicia Fernando. Pag.145.
5. Proyecto de un sistema de registro civil automatizado Fernández Ballesteros Jesús. Tesis 1978. Cita a Pardiñas F. 1969. Pag. 67.
6. Op. Cit. Arias Galicia Fernando. Pag. 108.

## 8. RECURSOS UTILIZADOS

Para llevar a cabo satisfactoriamente la realización de este seminario de investigación se necesitó de tres tipos de recursos:

### -Recursos humanos:

- asesor, integrante, perforista, mecanógrafa.

### - Recursos materiales:

-papelería, fotocopiadora, libros de consulta.

### - Recursos técnicos:

- se utilizó una minicomputadora Control Data 1700 para implantar el juego de simulación que se probó y una Computadora Burroughs 6700 como respaldo y para la obtención de los resultados de la encuesta.

Antes de iniciar el estudio, se plantearon los tópicos que se tocarían a través del mismo y que son presentados en el índice de esta obra y, por consiguiente, desarrollados en el transcurso de la investigación.

El primer contacto con el director del Seminario de Investigación, Ing. Enzo Molino, fue el 15 de noviembre de 1978 y se estimó que el presente trabajo se terminaría el 30 de Agosto de 1979.

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

1. Análisis de los resultados obtenidos durante la investigación.

El presente análisis se llevará a cabo en la forma descrita en el capítulo referente a la Metodología de la investigación.

Cuestionario 1

1.1 ¿Considera que la Informática le puede ayudar en su vida profesional?

El 81% de los entrevistados del grupo experimental contestaron que les puede ayudar y el 17% que la ayuda aportada es de mediana importancia.

1.2 ¿Considera que la toma de decisiones le puede ayudar en su trabajo? de los encuestados, 92% contestaron -- afirmativamente.

1.3 ¿Qué aplicación de las computadoras considera que sea la más importante?

Para el 39%, la aplicación más importante es la creación y manejo de bancos de información mientras que el 18%

considera más importante los juegos de simulación y la resolución de problemas matemáticos.

CUADRO 1

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Elaboracion de nóminas	9	14,1 %
Juegos de simulación	6	9,4 %
Solución de problemas <u>ma</u> temáticos	6	9,4 %
Actividades de control	16	25 %
Bancos de Información	25	39.1 %
Abstenciones	2	3.1 %
	64	100 %

1.4 ¿En qué área de la administración considera que es más importante-  
la toma de decisiones?

CUADRO 2

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Producción	12	18.8 %
Finanzas	30	46.9 %
Personal	11	17.2 %
Mercadotecnia	11	17.2 %
Total	64	100 %



Como se puede observar, el 46.9 % se inclina hacia el área de Finanzas.

1.5. ¿Saben que son los juegos de simulación?

El 68 % de los entrevistados ignoraban que eran los juegos de simulación.

1.6. ¿Cómo cree que se deberían tomar las decisiones de alto nivel?

La gran mayoría, el 92 %, opina que se deben de tomar por el estudio de las alternativas.

1.7. ¿Piensa que le será difícil tomar decisiones por falta de experiencia?

Para esta pregunta, las opiniones se dividieron. -- 52% contestaron afirmativamente y 45 % negativamente.

1.8. ¿Considera que puede aprender a tomar decisiones con ayuda de una computadora?

84 % contestó afirmativamente

1.9. ¿Por qué?

Para esta pregunta se obtuvieron varias respuestas; entre las más frecuentes, encontramos las siguientes:

"Se ha demostrado que las computadoras son valioso - auxiliares en la educación".

"Considero que toda práctica es esencial y nos sirve de experiencia; con práctica resulta más fácil tomar decisiones".

"Tomando en cuenta los resultados que se obtengan de la computadora con los modelos de simulación se puede tomar una decisión adecuada".

"Basándonos en técnicas matemáticas como la simulación, la teoría de colas y otras técnicas matemáticas, podemos aprender a decidir correctamente".

"Considero que la computadora va a dar una serie de datos y nosotros vamos hacer un análisis para tomar una decisión".

"Al aprender a manejar la computadora, podemos emplearla para conocer los problemas y poder formular alternativas con lo cual escogemos la solución óptima".

"Con la computadora, nos podemos ayudar con datos -- que esta misma proporciona y nos facilita el entendimiento

del problema y el tomar decisiones".

"Nos da mayor número de alternativas para la toma de decisiones ya que realiza diferentes programas que nos dan la pauta para conocer varios resultados y así adquirir la experiencia necesaria".

Como se puede ver, los estudiantes están convencidos de que las computadoras son una valiosa herramienta para el aprendizaje de la toma de decisiones.

1.10. ¿Considera que sea conveniente aprender a tomar decisiones por medio de una computadora dentro del programa de estudios de la F.C.A.?

81 % de los encuestados comparten nuestra opinión de que es muy importante contar en el plan de estudios de la carrera de Lic. en Administración con una materia enfocada a la toma de decisiones con ayuda de una computadora.

Análisis de las preguntas del cuestionario 1 relacionadas entre sí.

El 76 % de los entrevistados contestaron que la toma de decisiones les puede ayudar mucho en su trabajo al igual que la Informática.

92 % de nuestra muestra considera que las decisiones

a alto nivel se toman por medio de un estudio de alternativas; de esta población, 51 % piensa que no le será difícil tomar decisiones sin experiencia y el 49 % restante cree -- que tendrá dificultades.

En el cruzamiento de las variables 8 y 9 (ver preguntas 8 y 10 del cuestionario 1), el 75 % de los estudiantes contestaron afirmativamente las dos preguntas.

### Cuestionario 2 - Grupo experimental

2.1. ¿Cuál es su opinión sobre los juegos de simulación?

La gran mayoría (97 %) contestó que son prácticos.

Nosotros consideramos haber cumplido, en este punto, uno de los objetivos de la investigación, ya que es muy importante para todos, sobre todo para los que nos interesamos en este nuevo campo, que los alumnos opinen que son --- prácticos dichos juegos.

2.2. ¿Le parecen interesantes los juegos de simulación?

A través de las sesiones de práctica, logramos un -- gran triunfo al interesar a los alumnos en los juegos de si mulación por lo cual el 100 % respondió afirmativamente a -- esta pregunta.

2.3. ¿Cree que permite verdaderamente aprender sin riesgo?

El 81 % respondió positivamente.

2.4. ¿Cree que ponga a las personas en condiciones parecidas a las reales?

El 91 % opinó afirmativamente.

Creemos que esta respuesta no es del todo correcta - puesto que todos los entrevistados no conocían las condiciones existentes en el mercado, base de nuestro juego.

2.5. ¿Considera que sea conveniente aprender a tomar decisiones por medio de una computadora dentro del programa de estudios de la F.C.A.?

Se hizo esta pregunta dos veces, una antes de aplicar el juego de simulación y otra después de haberlo puesto en práctica.

Cuadro 3

	Frecuencia relativa antes del juego	Frecuencia relativa después del juego.
Si	81,3 %	100 %
No	17,2 %	---
Abstenciones	1,6 %	---
Total	100 %	100 %

Como podemos observar en el cuadro anterior, toda -- nuestra muestra está convencida de la conveniencia de aprender a tomar decisiones por medio de computadoras.

2.6. ¿Considera que la simulación es de utilidad para las - empresas?

El 95 % considera que es útil. Asimismo lo conside-ramos nosotros y creemos que la simulación no ha recibido - el impulso necesario para desarrollarse plenamente en nues-tro medio. por lo que exhortamos a todos para colaborar y - darle este impulso que necesita.

2.7. ¿Cree usted que la simulación permite a las empresas - optimizar sus recursos?

72 % de los encuestados opina al igual que nosotros - que sí permite optimizar recursos. La simulación permite - obtener una solución óptima, mucho mejor que la que podrí-amos obtener por cualquier otro método.

2.8. ¿Piensa usted que en el trabajo que escogerá tendrá - que tomar decisiones?

Solamente el 3 % cree que no tendrá que tomar deci-siones mientras el 97 % restante está consciente de que en-

el trabajo, sobre todo en nuestra profesión, es indispensable tomar decisiones todos los días.

2.9. En caso afirmativo, ¿se cree capaz en el el estado actual de sus conocimientos tomarlas adecuadamente?

Cuadro 4

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	39	62.9 %
No	23	37.1 %
	62	100 %

63 % contestaron afirmativamente.

Análisis de las preguntas del cuestionario 2 relacionadas entre sí.

Con las preguntas 3,4 y 5 del cuestionario 2, se elaboró una tabla de contingencia para comprobar uno de los principales objetivos del presente seminario de investigación. Este objetivo es el siguiente: establecer la posibilidad de entrenar a los futuros administradores en la toma de decisiones con ayuda de los juegos de simulación por considerarlo como un tópico clave dentro de la formación profesional.

Consideramos que cumplimos con el objetivo puesto -- que el resultado de la encuesta nos indica que 73 % de los estudiantes opinan que se puede aprender sin riesgos a través de los juegos de simulación, que estos reproducen las condiciones reales, y que es conveniente aprender a tomar decisiones dentro del plan de estudios de la F.C.A.

Las preguntas 6 y 7 fueron enfocadas al aspecto empresarial. El 73 % de los alumnos contestó que la simulación es útil en las empresas y que además les permite optimizar sus recursos.

63 % de los entrevistados piensa que en su trabajo necesitarán tomar decisiones y se creen capaces de tomarlas adecuadamente.



## 2. Prueba de Hipotesis

Para la prueba de hipótesis se tomaron en cuenta las últimas diez preguntas de los dos cuestionarios.

Para comprobar la hipótesis utilizamos la prueba T - de Student. Como mencionamos en el punto referente a la aplicación de los cuestionarios, se aplicaron a dos grupos de control no equiparados la prueba y la contraprueba.

Los resultados que obtuvimos en la contraprueba fueron satisfactorios puesto que los dos grupos eran bastante homogéneos y compatibles, ya que encontramos una diferencia de 1.09 en las medidas la cual es una diferencia muy pequeña.

El valor obtenido en la prueba de hipótesis fue de 0.46, cuando nosotros estábamos dispuestos a aceptar un valor de 0.5 debido a errores en la selección de la muestra.

Pudimos así comprobar la primera parte de la hipótesis. En efecto, en los resultados de la contraprueba no debe haber una diferencia significativa entre los dos grupos, sino solamente la que se debe a errores de muestreo.

Para comprobar la segunda parte de la hipótesis, rea-

lizamos otra prueba T de Student lo que nos dió los siguientes resultados: la diferencia de medias entre los dos grupos es de 34,68, muy superior al 1.2 % que corresponde a errores de muestreo. En cuanto a la prueba T de Student, nos arrojó un valor de 13.93.

Por lo tanto, aceptamos la hipótesis alterna que es: "En la contraprueba no existe una diferencia significativa en el promedio de los dos grupos mientras que en la prueba si existe dicha diferencia".

## Conclusiones

A través de la investigación se llegó a la conclusión de que los juegos gerenciales son de una gran utilidad para entrenar los futuros profesionistas a tomar decisiones. Por lo tanto, se sugiere a las autoridades competentes de la Facultad que promuevan la implantación de dichos juegos para que el país cuente con administradores mejor preparados.

El presente trabajo se realizó pensando en una necesidad real de las universidades, es decir la necesidad de conocer el proceso de la toma de decisiones y de adquirir práctica en dicho proceso, y no solamente como un trabajo de especulación intelectual.

Finalmente, es conveniente hacer constar que el beneficio que aportan los juegos gerenciales es muy superior al costo de los mismos gracias al tiempo compartido.

## BIBLIOGRAFIA

1. ACKOFF, L.R. y Sasieni, M.W. Fundamentos de Investigación de Operaciones. Ed. LIMUSA, México, 1977.
2. ACKOFF, L.R., Churchman y Arnoff. Introduction to Operations Research. Ed. John Willey & Sons. Nueva York 1957.
3. ARIAS, Galicia Fernando. Introducción a la Técnica de Investigación en Ciencias de la Administración y del Comportamiento. Ed. Trillas México 1977.
4. AVILES, Pauliat Miguel R. Diagnóstico de un Sistema de Enseñanza-aprendizaje (Tesis 1976)
5. Boletín Técnico del Centro de Informática de la Facultad de Contaduría y Administración. Números de 1978 a 1979.
6. FERNANDEZ, Ballesteros Jesús. Proyecto de un Sistema de Registro Civil automatizado. (Tesis 1978)
7. Mc. MILLAN, C y González, R.F. Systems Analysis, A Computer Approach to Decision Models. Ed. R.D. Irwin. Illinois 1968.
8. MENDIETA, Alatorre Angeles. Métodos de Investigación y Manual Académico. Ed. Porrúa. México 1966.
9. MENDIETA, Alatorre Angeles. Tesis Profesionales. Ed. SALM. México 1963.
10. MOLINO, Enzo. "Información una nueva Ciencia", documento preliminar de trabajo para discusión en la Academia Mexicana de Informática. Junio 1977.

11. MOLINO, Enzo. Educa: un sistema generalizado de ins--  
trucción apoyado en minicomputadora. Boletín Técnico-  
del CIFCA nº 43. Marzo 1979
12. NIE, N. Jenkins, J., Steinbrenner, Bent. Statiscal Pac-  
kage for the Social. Ed. Mc Graw-Hill. New York 1975.
13. PADUA, Jorge. Paquete Estadístico para las Ciencias So-  
ciales (SPSS): oferta y condiciones para su utiliza---  
ción e interpretación de resultados. Ed. Centro de Es-  
tudios Sociológicos. México 1975.
14. PRICE, W.T. y Miller M. Elementos de Matemáticas de -  
Proceso de Datos. Ed. CECSA. México 1970.
15. RHEAULT, Jean Paul. Introducción a la Teoría de Deci-  
siones. Ed. Limusa. México 1974.
16. SAVAGE, L.J. Foundations of Statistics Ed. John Willey  
& Sons. New York. 1954.
17. SEVILLA, J., Fiol, M., y Souvragain. Tópicos de Matemá-  
ticas para Administración y Economía. Ed. Trillas. Mé-  
xico 1975.
18. SHAO, Stephen. Estadística para Economistas y Adminis-  
tradores. Ed. Herrero Hnos. México 1971.
19. SONTAG, E. D. Y Tesoro J.L. Temas de Inteligencia Arti-  
ficial. Ed. Prolam. Argentina 1972.
20. TERRY, George R. Principios de Administración. Ed. -  
CECSA. México 1972.

21. THIERAUF, J. Teoría de Decisiones por medio de la Investigación de Operaciones. Ed. Limusa. México 1977.
22. YAMANE, Taro. Estadística. Ed. Harla. México 1974.

**ANEXO NO. 1**

**PROGRAMA SIMULADOR**



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21

```

PROGRAM ZTOMAD / TOMA DE DECISIONES
INTEGER CIN
INTEGER SI,NO
REAL ININI,INFIN,ISTM,INACT
REAL M
REAL INVUNI,INVUNF,MEC01
DIMENSION B(4),INFIN(4),ININI(4),INVUNI(4),INVUNF(4),EN(4),CAP(4)
DIMENSION UTI(4),TOT(4)
DIMENSION A(4,7),C(4,6),P(4,5),F(4),O(4)
DIMENSION GASEN(4)
DIMENSION EFFCT1(4),EFFCT2(4)
DIMENSION GASENT(4)
DATA A,C,M,H,C /1600,0/
DATA H,INVUNI,INVUNF,TOT,UTI /40*0.0/
DATA CAP/H*75,0/
DATA ININI,INFIN,ISTM,INACT,EN1,EN2,EN4,EN5 /29*0.0/
DATA SI,NO /51,0/
DATA EFFCT1,EFFCT2,ADPLAN,PHULOS /10*0.0/
DATA GASEN,PIIT,GASENT /10*0.0/
END(X)=YHANDC(X)
INT(X)=X
    
```

C  
C  
C

UNIDADES DE ENTRADA Y SALIDA

22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42

```

LEE=10
LET=10
IMJ=12
CIN=14
CAHINV = 0.0
HEAD(LET,12)N,P
IF(P,NE,1.0) GO TO 3
DO 1 I=1,N
1 HEAD(LET,25)(C(I,J),J=1,6)
  REWIND CIN
DO 2 I=1,N
2 WRITE(CIN,25)(C(I,J),J=1,6)
  ENDFILE CIN
3 CONTINUE
DO 100 I=1,N
HEAD(LEE,10)INFIN(I),EFFCT2(I)
100 CONTINUE
DO 101 I=1,N
EFFCT2(I)=EFFCT2(I)*1000.
INFIN(I)=INFIN(I)*1000.
101 CONTINUE
    
```

C  
C  
C

CONTADOR

43  
44  
45  
46  
47  
48

```

GO TO 251
250 P = P + 1.0
251 CONTINUE
DO 125 I=1,N
HEAD(LEE,11)(A(I,J),J=1,7), GASENT(I)
125 CONTINUE
    
```

44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82

```

IF (EOF(10).EQ.1) GO TO 2000
NEWIND) CIN
DO 450 I=1,N
450 READ(CIN,75) (C(I,J),J=1,6)
WRITE(IMP),154)
WRITE(IMP),20)
DO 255 I=1,N
255 WRITE(IMP),30) (A(I,J),J=1,7)
Y=0.0
Z=0.0
DO 150 I=1,N
150 A(I,3)=A(I,3)*10.
CONTINUE
DO 300 I=1,N
300 Y=Y+A(I,2)
Z=Z+A(I,3)
CONTINUE
DO 500 I=1,N
500 B(I)=A(I,3)
A(I,4)=A(I,3) + C(I,1)
CONTINUE
Y1 = Y * (1./N)
Z1 = Z * (1./N)
F1 = 75./Y1*(300 + Z1)/(1500 + Z1)
F2 = 1. + .200E-03A(1,2)+.00190E+00J
S = F1*F2*60000.
T1 = 0.0
DO 600 I=1,N
600 IF (A(I,3).GE.1000) GO TO 140
M(I) = 75./A(I,2)*(300.+A(I,3))/(1500.+A(I,3))
GO TO 141
140 CONTINUE
M(I) = 40./A(I,2)
141 CONTINUE

```

C  
C  
C

GENERACION DE NUMEROS ALEATORIOS

83  
84  
85  
86  
87

```

X = 0.0
J1 = N*P
DO 750 J=1,J1
750 X=MND(P)+X+J
CONTINUE

```

C  
C  
C

CALCULO DE LAS VENTAS POTENCIALES

88  
89  
90  
91  
92

```

M(I) = M(I)-1*WNC(P)
T1 = T1 + M(I)
900 CONTINUE
T2 = N * S
S1 = T2/T1

```

C  
C  
C

CALCULO DE LAS VENTAS, COSTOS DE PRODUCCION, DE ADMINISTRACION Y UNITARIOS

93

```

DO 800 I=1,N

```

```

94 M(1,1)=A(1,1)
95 M(1,2) = S(1,M(1))
96 IF (A(1,7).GE.30)CC TO 228
97 U(1) = A(1,5)
98 GO TO 230
99
100 228 U(1) = 1.1*A(1,5)
101 230 IF (O(1)-A(1,4)).1,5)GO TO 260
102 M(1,3) = A(1,4)*10.
103 GO TO 262
104 260 M(1,3) = (A(1,4) + 5. - U(1))*17. + (A(1,4)-5.)*10.
105 M = MND(P)
106 262 IF (M*(A(1,6)+C(1,3)).LT.35)GO TO 267
107 C(1,2) = .9M5*C(1,2)
108 C(1,3) = 0.0
109 GO TO 268
110 267 C(1,3) = INT(C(1,3)+1.2*A(1,6)+.5)
111 M(1,3) = M(1,3)*C(1,2)*(1.-L(1,6))*0.002)
112 C(1,6) = .7*C(1,6)
113 M(1,4) = C(1,4)*.125*C(1,5)+.75*A(1,5)/C(1,5)
114 C(1,4) = INT(M(1,4)+.5)
115 C(1,5) = A(1,5)
116 C(1,1) = INT(1.1*A(1,1)+.5)
117 M(1,5) = M(1,3)/A(1,4)
118
119 400 CONTINUE
120 WRITE (IMD,40)
121 DO 495 I=1,N
122 TOT(I)=TOT(I)+M(1,2)
123 WRITE (IMD,60)
124 Z=Z/10.
125 DO 900 I=1,N
126 WRITE (IMD,80) (M(I,J),J=1,5)
127 WRITE (IMD,90) T2,Z
128 DO 2021 I=1,N
129 IF (GASGEN(I))2019,2019,2020
130 2014 CONTINUE
131 GO TO 2021
132 2020 C(1,6)=C(1,6)+6.
133 2021 CONTINUE
134 DO 990 I=1,N
135 WRITE (IMD,95) (C(I,J),J=1,6)
136 CONTINUE
137 MENTND CIN

```

C  
C

## GRABACION NUEVOS DATOS

```

136 DO 350 I=1,N
137 350 WRITE (CIN,25) (C(I,J),J=1,6)
138 DO 950 I=1,N
139 M(I)=M(I)/10.
140 950 CONTINUE
141 DO 995 I=1,N
142 GASGEN=0.0

```

C  
C

## ELABORACION DEL ESTADO DE RESULTADOS

```

143      A(1,4)=A(1,4)*1000
144      M(1,3)=M(1,3)*1000.
145      A(1,3)=M(1)
146      ENI=M(1,2)*A(1,2)
147      INI(1)=INFIA(1)
148      ER(1)=INTN(1)+M(1,3)
149      INVINT(1)=INTAT(1)/12.0
150      EN4=M(1,2)*ER(1)/(A(1,4)+INVUN(1))
151      INFN(1)=FN(1)-FN4
152      EN5=EN1-EN4
153      GASGEN=EN4*.09
154      CANINV=INFN(1)*.011
155      A(1,3)=A(1,3)*1000.
156      A(1,7)=A(1,7)*1000.
157      GASENT(1)=GASENT(1)*1000.
158      A(1,6)=A(1,6)*1000.
159      IF(EN5.LE.0.0)GO TO M40
160      ISTM=EN5*.42
161      PUT=EN5*.0M
162      CONTINUE
163      INNETO=EN5-(A(1,3)+A(1,7)+GASENT(1)+A(1,6)+CANINV+GASGEN+ISTM+PUT)
164      GANAN(1)=GANAN(1)+INNETO
165      WRITE(100,154)
166      WRITE(100,155)A(1,1).P
167      WRITE(100,111)M(1,2).EN1.INI(1).M(1,3).EN(1)
168      WRITE(100,112)INFN(1).EN4.EN5.A(1,3).A(1,7)
169      WRITE(100,113)GASENT(1).A(1,6).CANINV.GASGEN.ISTM
170      WRITE(100,114)PUT
171      IF(INNETO.LT.0.0)GO TO M60
172      WRITE(100,105)TRAFTO
173      GO TO 996
174      M40 CONTINUE
175      WRITE(100,110)INNETO
176      556 CONTINUE
177      ISTM=0.0
178      PUT=0.0

```

C  
C  
C

### FLUJO DE CAJA

```

179      3000 CONTINUE
180      EFFCT1(1)=EFFCT2(1)
181      UTI(1)=INNETO
182      AUPLAN=A(1,5)-CAP(1)
183      IF(AUPLAN.LE.0.0)GO TO 996
184      AUPLAN=AUPLAN*20000.
185      GO TO 979
186      554 CONTINUE
187      AUPLAN=0.0
188      579 CONTINUE
189      CAP(1)=A(1,5)
190      EFFCT2(1)=EFFCT1(1)+UTI(1)-AUPLAN
191      WRITE(100,129)A(1,1)
192      WRITE(100,128)EFFCT1(1).INI(1).UTI(1).AUPLAN.INFIA(1).EFFCT2(1)

```

C  
L  
C  
C

ESTADO DEL ALMACEN

193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202

```

4000 CONTINUE
      INVIINF(1)=INTNT(1)/12.0
      INVIINT(1)=INVIINF(1)
      PERC(1)=TAVUNT(1)*A(1.4)
      INVIINF(1)=PERC(1)*P(1.2)
      PHOCOS=EM(1)/MFHCC(1)
      WHITE(IND.132)A(I.1)
      WHITE(IND.133)INVIINT(1)*A(1.4)*PERC(1)*P(1.2)+INVIINF(1)*PHOCOS
5000 CONTINUE
555 CONTINUE

```

C  
L  
C  
C

CAMBIO DE PERIODO

203  
204  
205

```

IF (P.EU.6) GO TO 2000
GO TO 250
2000 CONTINUE

```

C  
L  
C  
C

FINAL DEL PROGRAMA

206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216

```

WHITE(IND.154)
WHITE(IND.157)
DO 2010 I=1,N
WHITE(IND.149)A(I.1).TOT(I)
IF (GANAN(1).LT.0.0) GO TO 2011
WHITE(IND.151)GANAN(1)
GO TO 2010
2011 CONTINUE
WHITE(IND.156)GANAN(1)
2010 CONTINUE
STOP

```

C  
L  
C  
C

FORMATOS

217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230

```

10 FORMAT(F8.0,1X,F8.0)
11 FORMAT(F2.0,1X,F2.0,1X,F4.0,1X,F4.0,1X,F3.0,1X,F3.0,1X,F4.0,1X,F8.0)
12 FORMAT(12,F2.0)
20 FORMAT(11,F4.0,4X,PFRCIO,1A,PHUMOCION,5X,PHUMOCION,4X,CAP
IACIDAD,2X,TAV. Y D.,3X,INCENTIVO)
25 FORMAT(6F8.3)
30 FORMAT(11,F3.0,4X,F4.0,5X,F5.0,4X,F5.0,4X,F4.0,7X,F4.0,4X,F4.0)
40 FORMAT(7)
60 FORMAT(2X,EQUIPO,4X,VENTAS,7X,COSTO PROD,3X,COSTO ADM,2X,COSTO UNITARIO)
70 FORMAT(7)
80 FORMAT(3X,F3.0,3X,F10.0,9X,F9.2,3X,F9.0,3X,F10.4)
90 FORMAT(7,5X,VENTAS POTENCIALES TOTALES,2X,F5.0, UNIDADES,7)
3 PHOMOCION TOTAL $F5.0(7)
95 FORMAT(9X,DATOS PARA EL SIGUIENTE JUEGO,7,2X,6(3X,F6.3))
104 FORMAT(3X,ESTADO DE RESULTADOS, EQUIPO NO. F3.0)
109 FORMAT(7,2X,UTILIDAD DEL EJERCICIO,11X,F12.0)

```

231 110 FORMAT(//.2X.\*PERDIDA DEL EJERCICIO\*.12X.F12.0)  
 232 111 FORMAT(//.2X.\*VENTAS EN UNIDADES\*.18X.F9.0//.2X.\*VENTAS S\*.28X.F9.  
 232 10.//.2X.\*INVENTARIO INICIAL\*.15X.F12.0//.2X.\*COSTO DE PRODUCCION\*.  
 233 217X.F9.0//.2X.\*MERCANCIA DISPONIBLE P/VTAS\*.6X.F12.0)  
 233 112 FORMAT(//.2X.\*INVENTARIO FINAL\*.17X.F12.0//.2X.\*COSTO MERCANCIA VEN  
 233 3DIDA\*.10X.F12.0//.2X.\*GANANCIA BRUTA\*.19X.F12.0//.2X.\*GASTOS DE PR  
 233 4UMOCION\*.17X.F9.0//.2X.\*COSTO DE INCENTIVOS\*.14X.F12.0)  
 234 113 FORMAT(//.2X.\*GASTOS DE ENTRENAMIENTO\*.13X.F9.0//.2X.\*GASTOS DE IN  
 234 SVESTIGACION\*.13X.F9.0//.2X.\*CARGO SOBRE INVENTARIOS\*.13X.F9.0//.  
 234 6.\*GASTOS GENERALES\*.20X.F9.0//.2X.\*IMPUESTO SOBRE ING. MERC\*.9X  
 234 /.F11.0)  
 235 114 FORMAT(//.2X.\*PARTICIPACION DE UTILIDADES\*.6X.F12.0)  
 236 127 FORMAT(F11.0)  
 237 128 FORMAT(//.2X.\*EFFECTIVO EN CAJA INICIAL\*.11X.F12.0//.2X.\*INVENTARIO  
 237 A INICIAL\*.17X.F12.0//.2X.\*UTILIDAD O PERDIDA\*.17X.F12.0//.2X.\*CO  
 237 NSTO DE ADICIONES PLANTA\*.10X.F12.0//.2X.\*INVENTARIO FINAL\*.19X.F1  
 237 C2.0//.2X.\*EFFECTIVO EN CAJA FINAL\*.13X.F12.0)  
 237 129 FORMAT(//.31X.\*FIJJO DE CAJA DEL EQUIPO\*.F3.0)  
 238 132 FORMAT(//.25X.\*ESTADO DEL ALMACEN PARA EL EQUIPO NO. \*.F3.0)  
 239 133 FORMAT(//.\*INVENTARIO INICIAL\*.15X.F12.0//.2X.\*UNIDADES PRODUCID  
 240 FAS\*.14X.F12.0//.2X.\*MERCANCIA DISP. P/VTAS\*.11X.F12.0//.2X.\*VENT  
 240 GAS TOTALES\*.19X.F12.0//.2X.\*INVENTARIO FINAL\*.17X.F12.0//.2X.\*PR  
 240 MOPEDIO DE COSTOS\*.15X.F12.2)  
 241 149 FORMAT(4X.\*LAS VENTAS TOTALES DEL EQUIPO NO. \*.F3.0//.9X.\*FUERON DE  
 241 P\*.F14.0.3X.\*UNIDADES\*)  
 242 151 FORMAT(9X.\*OBTENIENDO UNA UTILIDAD DE \*.F14.0//)  
 243 154 FORMAT(1H1)  
 244 155 FORMAT(19X.\*ESTADO DE RESULTADOS DEL EQUIPO \*.F3.0.\*POR EL PERIODO  
 244 \*.F3.0)  
 245 156 FORMAT(9X.\*PERDIENDO LA CANTIDAD DE\*.F14.0//)  
 246 157 FORMAT(//.20X.\*SUMARIO FINAL\*//)  
 247 575 FORMAT(F9.0)  
 248 END

NO.	PRECIO	PROMOCION	PRODUCCION	CAPACIDAD	INV. Y D.	INCENTIVO
1.	30.	100.	90.	75.	10.	30.
2.	30.	85.	100.	80.	13.	20.

EQUIPO	VENTAS	COSTO PROD	COSTO ADM	COSTO UNITARIO
1.	90951.	1062.50	700.	11.8056
2.	85737.	1375.00	735.	13.7500

VENTAS POTENCIALES TOTALES: 176688. UNIDADES  
 PROMOCION TOTAL \$ 185.

LATOS PARA EL SIGUIENTE JIFFCO	105.000	1.000	12.000	700.000	75.000	6.000
LATOS PARA EL SIGUIENTE JIFFCO	90.000	1.000	16.000	735.000	80.000	6.000

ESTADO DE RESULTADOS DEL EQUIPO 1. POR EL PERIODO 1.

VENTAS EN UNIDADES	90951.
VENTAS 2	2728527.
INVENTARIO INICIAL	960000.
COSTO DE PRODUCCION	1062500.
MERCANCIA DISPONIBLE P/VTAS	2022500.
INVENTARIO FINAL	940452.
COSTO MERCANCIA VENDIDA	1042048.
GANANCIA NETA	1646479.
GASTOS DE PROMOCION	100000.
COSTO DE INCENTIVOS	30000.
GASTOS DE ENTRENAMIENTO	30000.
GASTOS DE INVESTIGACION	10000.
CARGO SOBRE INVENTARIOS	10345.
GASTOS GENERALES	97349.
IMPUESTO SOBRE TAG. MENC.	691521.
PARTICIPACION DE UTILIDADES	131718.
UTILIDAD DEL EJERCICIO	545510.

FLUJO DE CAJA DEL EQUIPO 1.

EFFECTIVO EN CAJA INICIAL	100000.
INVENTARIO INICIAL	960000.
UTILIDAD O PERDIDA	545510.
COSTO DE AUTORES PLANTA	.
INVENTARIO FINAL	940452.
EFFECTIVO EN CAJA FINAL	645510.

ESTADO DEL ALMACEN PARA EL EQUIPO NO. 1.

INVENTARIO INICIAL	80000.
UNIDADES PRODUCIDAS	90000.
MERCANCIA DISP. P/VTAS	170000.
VENTAS ULTIMAS	90951.
INVENTARIO FINAL	74049.
PROMEDIO DE COSTOS	11.90



ESTADO DE RESULTADOS DEL EQUIPO N.º 1. POR EL PERIODO 1.

VENTAS EN UNIDADES	85731.
VENTAS :	2572111.
INVENTARIO INICIAL	960000.
COSTO DE PRODUCCION	1375000.
MERCANCIA DISPONIBLE P/VTA.	2335000.
INVENTARIO FINAL	1222800.
COSTO MERCANCIA VENDIDA	1112200.
GANANCIA BRUTA	1459911.
GASTOS DE PROMOCION	45000.
COSTO DE INCENTIVOS	20000.
GASTOS DE ENTRENAMIENTO	30000.
GASTOS DE INVESTIGACION	13000.
CARGO SOBRE INVENTARIOS	13451.
GASTOS GENERALES	100098.
IMPUESTO SOBRE ING. MERC.	613163.
PARTICIPACION DE UTILIDADES	116793.
UTILIDAD DEL EJERCICIO	468407.

FLUJO DE CAJA DEL EQUIPO N.º 2.

EFFECTIVO EN CAJA INICIAL	100000.
INVENTARIO INICIAL	960000.
UTILIDAD O PERDIDA	468407.
COSTO DE ADICIONES PLANTA	100000.
INVENTARIO FINAL	1222800.
EFFECTIVO EN CAJA FINAL	468407.

ESTADO DEL ALMACEN PARA EL EQUIPO NO. 2.

INVENTARIO INICIAL	80000.
UNIDADES PRODUCIDAS	100000.
MERCANCIA DISP. P/VTA.	180000.
VENTAS TOTALES	85731.
INVENTARIO FINAL	94263.
PROMEDIO DE COSTOS	12.91

SUMARIO FINAL

LAS VENTAS TOTALES DEL EQUIPO NO. 1.  
PLENON DE 90951. UNIDADES  
CETENTENEC UNA UTILIDAD DE 545510.

LAS VENTAS TOTALES DEL EQUIPO NO. 2.  
PLENON DE 45737. UNIDADES  
CETENTENEC UNA UTILIDAD DE 468407.

STOP

**ANEXO NO. 2**

**PAPELERIA UTILIZADA**

## INSTRUCCIONES PARA LOS JUGADORES

Usted es miembro de un equipo de Administración-- que compite para obtener una parte del mercado industrial.- Todas las compañías venden un producto similar. Los pre- - cios y el esfuerzo de promoción son los elementos claves -- que afectan el volumen de la demanda.

En cada periodo de un trimestre, usted deberá de- terminar: 1) el precio del producto, 2) los gastos de pro-- moción, 3) la cantidad a gastar en la expansión de la plan- ta, 4) el volumen de materia prima utilizada, 5) el costo - de las investigaciones, 6) el monto de los gastos ocasiona- dos por un programa de incentivos, 7) el costo de un progra ma de entrenamiento, 8) el inventario inicial y 9) el efec- tivo en caja al iniciar el juego.

Estas decisiones alimentarán en la computadora -- una simulación representando una situación real del mercado y los resultados obtenidos serán regresados a los equipos.- Los resultados de cada equipo dependerán de 1) sus decisio- nes, 2) las decisiones de sus competidores y 3) las condi- ciones del mercado.

Al final de estas instrucciones, encontrarán la forma I diseñada especialmente para recibir las decisiones de cada equipo. Consta de 9 renglones, uno para cada decisión que se debe tomar. Por ejemplo, si se está jugando el trimestre I, el precio de venta escogido para el artículo debe colocarse en la línea 1, abajo del trimestre I, y así sucesivamente hasta llegar a la línea 9 que corresponde al efectivo en caja.

Precio de venta se coloca en la línea 1)

El número de unidades vendidas por su compañía dependerá del precio y de los gastos de promoción pero también de las decisiones de sus competidores y del estado del mercado que sufre influencias cíclicas, de estación y de azar.

En general, si aumenta su gasto de promoción, la publicidad hará que el mercado absorba mayor cantidad de su producto. En cuanto al precio, si es bajo habrá mayor número de ventas.

De un periodo a otro, sus precios de venta pueden tener solamente un incremento o una disminución de \$3 por unidad. Suponemos que el último precio fue de \$ 30 por unidad y que su compañía vendió 59,000 unidades.

En los últimos años, cada competidor ha conservado una parte igual del mercado. El diagrama II describe el volumen de ventas de su compañía en los últimos 5 años.

Presupuesto de promoción (se coloca en la línea 2 )

Esta es la suma que se gasta en promover el artículo. No puede ser disminuida o aumentada más de 50,000 pesos de un periodo a otro. La última suma invertida fue de \$ 55,000. El efecto del esfuerzo de promoción es acumulativo, es decir que el gasto del periodo presente repercutirá en los siguientes.

Producción ( se coloca en la línea 3 )

En el periodo pasado se fabricaron 65,000 unidades que deben ser vendidas en el primer periodo. Si usted quiere tener unidades disponibles para vender en el segundo periodo, de ahora la cantidad deseada en la línea 3, -- periodo II.

Adiciones a la capacidad de la planta ( línea 4 )

Si la producción está cerca de la capacidad de la planta, sus costos de fabricación son más o menos de 10 pesos por unidad. Si la producción está por encima de la capacidad, hay que pagar salarios por tiempo extraordina--

io y otras cargas; si opera por abajo de su capacidad, los \$ 700,000 de gastos fijos aumentarán los costos por unidad.

En el último periodo, su fábrica tuvo una capacidad de 75,000 unidades. Cada 20,000 pesos gastados aumentan en 1,000 unidades la capacidad de la planta.

Para el periodo que empieza, su planta tiene una capacidad de 75,000 unidades. Si quiere aumentar su capacidad para el periodo IV, tiene que planearlo desde ahora ya que un plan de expansión necesita de tres periodos para - - empezar a funcionar. Ponga su decisión en la línea 4 del - periodo IV.

#### Investigación y desarrollo ( línea 5 )

Entre más dinero gaste en investigación mayor será la posibilidad de un gran avance. Se hace la inversión en un periodo pero los resultados no se ven hasta el siguiente ya que necesita tiempo para investigar. Si un avance ocurre, se reducirá el costo total de la producción en los periodos siguientes a la investigación. Es posible repetir los gastos para investigación. La misma suma invertida a través de los periodos dará mejores resultados que si esta suma fuera invertida en un solo periodo.

Las inversiones en investigación se hacen en multi ples de \$ 10,000.

Se permite un máximo de \$ 160,000 por periodo.

Programa de salarios con incentivos ( línea 6 )

Un programa de incentivos puede ser elaborado para todos los niveles de la fuerza de producción: no calificados, semi-calificados y calificados.

Los costos del programa incluyen un costo inicial para determinar la productividad de cada trabajo, para establecer métodos de evaluación y para hacer ajustes de contabilidad. Hay un costo fijo de \$ 10,000 por periodo por cada nivel de habilidad sometido a un plan de incentivos.

La ventaja de este programa es que puede substituir adiciones a la capacidad de la planta. Como el 60% de la fuerza laboral es semi-calificada, los beneficios de poner este grupo bajo programa de incentivos serán evidentes. Si quiere introducir este programa, anote el monto de sus gastos de incentivos en la línea 6 de la forma I.

Programa de entrenamiento ( línea 7 )

La introducción de este programa da por resultado



costos totales más bajos se trabaje a plena capacidad o no.

Para empezar este programa, tendrá que invertir \$ 30,000 para pago de instructores y de material educativo.

Inventario inicial ( línea 8 )

El último inventario era de 80,000 unidades con un valor de \$ 960, 000. Se carga un gravamen de \$ 0.11 -- por unidad y por periodo a causa de las pérdidas y de los gastos de manejo. Este gravamen está calculado sobre el precio del inventario terminado.

Efectivo inicial en caja ( línea 9 )

El último periodo terminó con un saldo de 235,727 pesos en caja. Con esta cantidad empieza usted sus actividades.

## TOMA DE DECISIONES

FORMA 1

COMPANIA \_\_\_\_\_.

AÑO \_\_\_\_\_.

EQUIPO \_\_\_\_\_.

## TRIMESTRE NUMERO

I

II

III

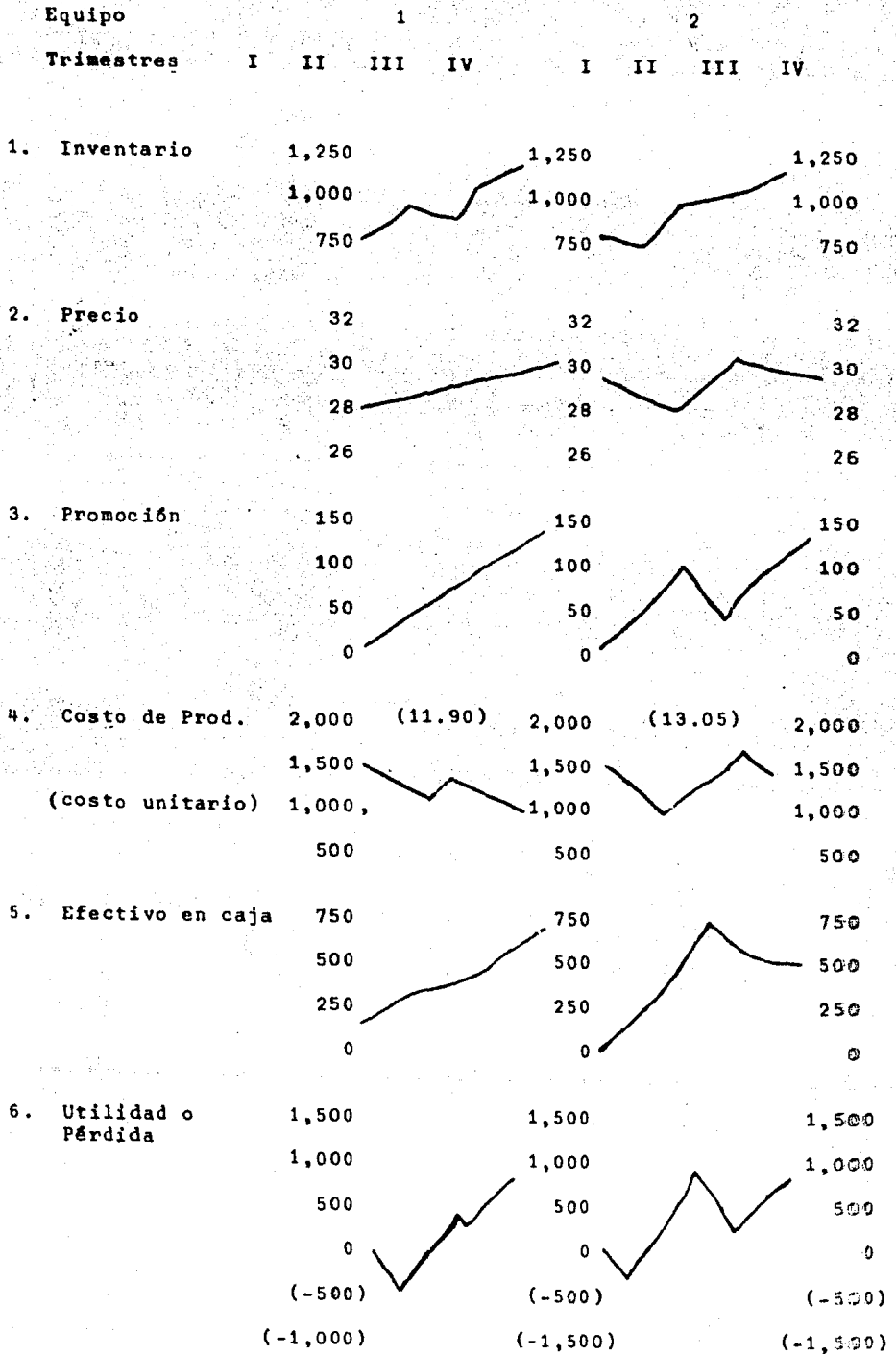
IV

1. Precio de venta
2. Gastos de promoción
3. Unidades por producir
4. Capacidad de la planta
5. Gastos de Inv. y Des.
6. Prog. de incentivos
7. Progr. de entrenamineto
8. Inventario inicial \$
9. Efectivo inicial en caja.

	I	II	III	IV
1. Precio de venta				
2. Gastos de promoción				
3. Unidades por producir				
4. Capacidad de la planta	65,000	75,000		
5. Gastos de Inv. y Des.				
6. Prog. de incentivos				
7. Progr. de entrenamineto				
8. Inventario inicial \$	90,000			
9. Efectivo inicial en caja.	100,000			

Diagrama 1

Análisis del juego gerencial ( 4 trimestres )





# HOJA PARA DATOS O CODIFICACION FORTRAN

NÚMERO DE PROPOSICIÓN COMENTARIOS	PROGRAMA	NOMBRE DEL ARCHIVO	HOJA DE		IDENTIFICACION Y SECUENCIA
			PROGRAMADOR	FECHA	
	*JOB,	ZTOMAD,	TOMA DE DECISIONES		
	*DEFINE,	TOMA,	TOMAD,		
	*OPEN,	TOMA,	TOMAD,	WISIH	
	*ZTOMAD,				
	DATOS				
	*"FIN DE ARCHIVO"				
	*RELEAS,	TOMA,	TOMAD		
	*"FIN DE ARCHIVO"				



**ANEXO NO. 3**

**PRUEBA PILOTO**

Colaboradores en la realización de la prueba piloto,  
en orden alfabético.

L.A.E. Roberto Cárdenas	( CIFCA, UNAM )
L.A.E. Fernando Cienfuegos	( F.C.A. UNAM )
Lic. en Ped. Hortensia González C.	( S.E.P. )
Profr. Felix Nieto	( S.E.P. )
Lic. Yanuario Piza	( ISSTE )
L.A.E. Fernando Ramírez	( CIFCA, UNAM )
L.A.E. Armando Rojas	( CIFCA, UNAM )
Dr. Adip Sabag Sabag	( Rectoría, UNAM )
Lic. Econ. Felipe Vega	( C.C.H., UNAM )

**ANEXO No 4**  
**CUESTIONARIOS**



CENTRO DE INFORMATICA

Estamos haciendo una investigación sobre los juegos de simulación con el fin de determinar si es posible aprender a tomar decisiones con la ayuda de una computadora. --- Agradeceremos que sus respuestas sean lo más claro y realizable. Seleccione únicamente una respuesta y coloque el número correspondiente en el paréntesis.

EDAD \_\_\_\_\_

Sexo 1) Masc. 2) Fem . . . . ( )

1. ¿Considera que la Informática le puede ayudar en su vida profesional? . . . . . ( )

1) Nada      2) Poco      3) Regular      4) Mucho

2. ¿Considera que la toma de decisiones le puede ayudar en su trabajo? . . . . . ( )

1) Nada      2) Poco      3) Regular      4) Mucho

3. ¿Qué aplicación de las computadoras considera que sea la más importante y útil? . . . . . ( )

1) Elaboración de nóminas y otros procesos de impresión

2) Juegos de simulación

3) Solución a problemas matemáticos

- 4) Actividades de control
- 5) Auxiliares de la Educación
- 6) Creación de bancos de información
- 7) Otros

4. ¿En qué área de la administración considera que es más importante la toma de decisiones? . . . . . ( )

- 1) Producción 2) Finanzas 3) Personal 4) Mercadotecnia

5. ¿Saben qué son los juegos de simulación? . . . . . ( )

- 1) Sí 2) No

6. ¿Cómo cree que se deberían tomar las decisiones de alto nivel? . . . . . ( )

- 1) Por intuición 2) Sentido común 3) Experiencia
- 4) Estudio de alternativa

7. ¿Piensa que le será difícil tomar decisiones por falta de experiencia . . . . . ( )

- 1) Sí 2) No

8. ¿Considera que puede aprender a tomar decisiones con ayuda de una computadora? . . . . . ( )

- 1) Sí 2) No 3) No sé

9. ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. ¿Considera que sea conveniente aprender a tomar --  
decisiones por medio de una computadora dentro del  
programa de estudios de la F.C.A. . . . . . ( )
- 1) Sí                    2) No
11. De los siguientes factores, ¿cuál cree que afecte  
mayormente a la demanda? . . . . . ( )
- 1) Precio                    2) Promoción                    3) Producción  
4) Capacidad                    5) Investigación 6) Incentivos
12. ¿Cree que el precio del artículo sea el factor más  
importante para la toma de decisiones en mercado--  
tecnia? . . . . . ( )
- 1) Sí                    2) No
13. ¿Cuál es la importancia que tiene la promoción so  
bre las ventas? . . . . . ( )
- 1) Grande                    2) Regular                    3) Ninguna
14. ¿Cómo varía la demanda en función del precio? . . ( )
- 1) Proporcionalmente    2) No varía    3) Inversamente
15. De las siguientes respuestas, indique cuál selec  
cionaría para aumentar la capacidad de la planta ( )
- 1) Aumento de las ventas                    2) Mediante un plan  
de entrenamiento  
3) Mediante un programa de incentivos.

16. ¿Cree que un programa de entrenamiento. . . . . ( )

- 1) Aumente la producción
- 2) Baje los costos de administración
- 3) Baje los costos de producción
- 4) No afecte

17. ¿Qué ocurre cuando una empresa trabaja al 100 % de su capacidad? . . . . . ( )

- 1) Aumentan sus precios
- 2) Disminuyen
- 3) No varían

18. ¿A qué nivel de la fuerza de producción pondría bajo un plan de incentivos? . . . . . ( )

- 1) Calificados
- 2) Semi-calificados
- 3) No calificados
- 4) A ninguno
- 5) A todos
- 6) Calif.y semicalif.
- 7) Cali y no-calificados
- 8) Semi y no-calificados

19. ¿Qué cree convenga más, con respecto a la investigación? . . . . . ( )

- 1) Invertir una cantidad fija
- 2) No invertir
- 3) Invertir una cantidad variable

20. ¿Cree que tener demasiado inventario es? . . . . . ( )

- 1) Benéfico
- 2) No afecta
- 3) Perjudicial

GRACIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION  
CENTRO DE INFORMATICA

No. Cuest \_\_\_\_\_  
GRUPO \_\_\_\_\_

Este cuestionario tiene la finalidad de recabar información adicional sobre los juegos de simulación, con el fin de determinar la utilidad de dicho juego para enseñar a tomar decisiones.

DATOS GENERALES

EDAD \_\_\_\_\_

SEXO 1) Masc. 2) Fem ( )

1. ¿Cuál es su opinión sobre los juegos de simulación? ( )

1) Son prácticos 2) Imprácticos 3) No sirven

2. ¿Le parecen interesantes los juegos de simulación? ( )

1) Sí 2) No

3. ¿Cree que permiten verdaderamente aprender sin riesgos? . . . . . ( )

1) Sí 2) No

4. ¿Cree que ponga a las personas en condiciones parecidas a las reales? . . . . . ( )

1) Sí 2) NO



11. ¿Cree que el precio del artículo sea el factor -  
 más importante para la toma de decisiones en mer-  
 cadotecnia? . . . . . ( )
- 1) Sí                      2) No
12. ¿Cuál es la importancia que tiene la promoción -  
 sobre las ventas? . . . . . ( )
- 1) Grande                      2) Regular                      3) Poca
13. ¿Cómo varía la demanda en función del precio? . . . . . ( )
- 1) Proporcionalmente                      2) No varía                      3) Inversamente
14. De las siguientes respuestas, indique cuál selec-  
 cionaría para aumentar la capacidad de la planta ( )
- 1) Aumentando las ventas                      2) Mediante un plan de en-  
 3) Mediante un programa                      entrenamiento.  
 de incentivos.
15. ¿Cree que un programa de entrenamiento? . . . . . ( )
- 1) Aumente la producción
- 2) Baje los costos de producción
- 3) Baje los costos de administración
- 4) No afecte
16. ¿Qué ocurre cuando una empresa trabaja el 100 %  
 de su capacidad? . . . . . ( )
- 1) Aumentan precios                      2) Disminuyen                      3) No varían

17. ¿A que nivel de la fuerza de producción pondría-  
bajo en plan de incentivos? . . . . . ( )
- 1) Calificados      2) Semi-calificados      3) No calificados  
4) A ninguno      5) A todos      6) Semi y calificados  
7) Cali y no calificados      8) Semi y no Calificados
18. ¿Que cree que convenga más, con respecto a la ---  
investigación? . . . . . ( )
- 1) Invertir una cantidad fija  
2) No invertir  
3) Invertir una cantidad variable
19. ¿Cree que tener demasiado inventario es? . . . . . ( )
- 1) Benéfico      2) No afecta      3) Perjudicial

GRACIAS



**ANEXO NO. 5**

**TABULACION**

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SURFILE EXP

VI	LA INFORMATICA AYUDA EN LA VIDA PROF		RELATIVE	ADJUSTED	CUM
CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	FREQ (PCT)	FREQ (PCT)	FREQ (PCT)
POCO	2.	1	1.6	1.6	1.6
REGULAR	3.	1	1.6	1.6	3.2
MUCHO	4.	52	81.3	81.3	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	
MEAN	3.797	STD ERR	0.055	MEDIAN	3.885
MODE	3.000	STD DEV	0.483	VARIANCE	0.233
KURTOSIS	3.165	SKEWNESS	-1.997	RANGE	2.000
MINIMUM	2.000	MAXIMUM	4.000		
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NAME (CREATION DATE = 08/20/70)  
 SURFILE EXP

V2 LA TOMA DE DECISIONES ES UTIL EN EL TRAD

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CU FREQ (PCT)	
REGULAR	3.	64	6.3	6.3	6.3	
MUCHO	4.	0	0	0	100.0	
	0.	1	1.0	MISSING	100.0	?????
	TOTAL	64	100.0	100.0		

MEAN	3.037	STD ERR	0.031	MEDIAN	3.966
MODE	4.000	STD DEV	0.240	VARIANCE	0.060
KURTOSIS	10.598	SKEWNESS	-3.552	RANGE	1.000
MINIMUM	3.000	MAXIMUM	4.000		

VALID CASES	63	MISSING CASES	1
-------------	----	---------------	---

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V3 APLICACION MAS IMPORTANTE DE LAS CONF

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FRFQ	RELATIVE FRFQ (PCT)	ADJUSTED FRFQ (PCT)	CUM FRFQ (PCT)
ELABORACION DE NOMIN	1.	9	14.1	14.5	14.5
JOEGOS DE SIMULACION	2.	6	9.4	9.7	24.2
SOL. PROPL. MATEMAT.	3.	6	9.4	9.7	33.9
ACTIVIDADES CONTROL	4.	16	25.0	25.0	58.9
BANCO DE INF.	5.	1	1.6	1.6	60.5
	6.	2	3.1	MISSING	100.0
	0.	2	3.1	MISSING	100.0
		----	----	----	-----
	TOTAL	64	100.0	100.0	?????

MEAN	4.081	STD. DEV.	0.236	MEDIAN	4.125
MODE	6.000	STD. DEV.	1.858	VARIANCE	3.452
KURTOSIS	-1.253	SKEWNESS	-0.378	RANGE	5.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	6.000		
VALID CASES	62	MISSING CASES	2		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V4 AREA DE LA ADMINISTRACION MAS IMPORTANTE

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
PRODUCCION	1.	12	18.8	18.8	18.8
FINANZAS	3.	30	46.9	46.9	65.7
PERSONAL	3.	11	17.2	17.2	82.9
MERCADO Y CIA	4.	11	17.2	17.2	100.0
TOTAL		64	100.0	100.0	

MEAN	2.328	STD. ERR	0.122	MEDIAN	2.167
MODE	0.000	STD. DEV	0.977	VARIANCE	0.954
KURTOSIS	-0.407	SKEWNESS	0.433	RANGE	3.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	4.000		
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

VS QUE SON LOS JUEGOS DE SIMULACION

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)	
SI	1.	48	68.8	69.8	100.0	
NO	2.	19	29.7	30.2	100.0	?????
	0.	1	1.6	MISSING	100.0	
	TOTAL	68	100.0	100.0		
MEAN	1.302	STD ERR	0.056	MEDIAN	1.316	
MODE	1.000	STD DEV	0.493	VARIANCE	0.243	
KURTOSIS	1.000	SKEWNESS	0.058	RANGE	1.000	
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000			
VALID CASES	63	MISSING CASES	1			

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE FXF

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
EXPERIENCIA	3.	5	7.8	7.8	7.8
EST. ALTERNATIVAS	4.	59	92.2	92.2	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	

MEAN	3.922	STD DEV	0.034	MEDIAN	3.958
MODE	4.000	STD DEV	0.270	VARIANCE	0.073
KURTOSIS	7.715	SKEWNESS	-3.119	RANGE	1.000
MINIMUM	3.000	MAXIMUM	4.000		
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V7 LE SERA DIFICIL TOMAR DECISIONES SIN EXP

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)	
SI	1.	30	51.6	53.2	53.2	
NO	2.	20	45.3	46.8	100.0	
	0.	2	3.1	MISSING	100.0	????
	TOTAL	64	100.0	100.0		

MEAN	1.468	STD ERR	0.064	MEDIAN	1.433
MODE	1.000	STD DEV	0.503	VARIANCE	0.253
KURTOSIS	-2.000	SKEWNESS	0.128	RANGE	1.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000		
VALID CASES	62	MISSING CASES	2		



ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V8 PUEDE APRENDER CON AYUDA DE COMPUTADORAS

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)	
SI	1.	54	84.4	85.7	85.7	
NO	2.	8	12.5	12.5	98.2	
NO SE	3.	2	3.1	3.1	100.0	
	0.	1	1.6	MISSING	100.0	?????
		----	----	----		
	TOTAL	64	100.0	100.0		

MEAN	1.222	STD ERR	0.073	MEDIAN	1.000
MODE	1.000	STD DEV	0.500	VARIANCE	0.250
KURTOSIS	4.323	SKEWNESS	2.423	RANGE	2.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	3.000		
VALID CASES	63	MISSING CASES	1		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE HOMAGE (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V9      CONVIENE APRENDER A DECIDIR EN LA F. C. A.

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)	
SI	1.	52	81.3	82.5	100.0	
NO	0.	11	17.2	17.5	100.0	?????
		1	1.6	MISSING	100.0	
	TOTAL	64	100.0	100.0		

MEAN	1.175	STD ERR	0.048	MEDIAN	1.106
MODE	1.000	STD DEV	0.383	VARIANCE	0.146
KURTOSIS	0.876	SKEWNESS	1.701	RANGE	1.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000		
VALID CASES	63	MISSING CASES	1		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V21 OPINION SOBRE JUEGOS DE SIMULACION

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
SON PRACTICOS	1.	62	96.9	96.9	96.9
SON IMPRACTICOS	2.	2	3.1	3.1	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	

MEAN	1.031	STD ERR	0.022	MODIAN	1.016
MODE	1.000	STD DEV	0.175	VARIANCE	0.031
KURTOSIS	26.563	SKEWNESS	5.346	RANGE	1.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000		
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V22 SON INTERESANTES LOS JUEGOS DE SIMULACION

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
SI	1.	64	100.0	100.0	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	

MEAN	1.000	STD ERR	0.000	MEDIAN	1.000
MODE	1.000	STD DEV	0.000	VARIANCE	0.000
RANGE	0.000	MINIMUM	1.000	MAXIMUM	1.000
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V23 PERMITEN APRENDER SIN RIESGOS

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
SI	1.	52	81.3	81.3	81.3
NO	2.	12	18.8	18.8	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	

MEAN	1.188	STD ERR	0.049	MEDIAN	1.115
MODE	1.000	STD DEV	0.291	VARIANCE	0.085
KURTOSIS	0.500	SKEWNESS	1.589	RANGE	1.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000		
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V24 REPRODUCE LAS CONDICIONES REALES

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
SI	1.	58	90.6	90.6	90.6
NO	2.	6	9.4	9.4	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	

MEAN	1.004	STD ERR	0.037	MEDIAN	1.052
MODE	1.000	STD DEV	0.294	VARIANCE	0.086
KURTOSIS	1.633	SKEWNESS	2.766	RANGE	1.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000		
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
SI	1.	64	100.0	100.0	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	

MEAN	1.000	STD ERR	0.000	MEDIAN	1.000
MODE	1.000	STD DEV	0.000	VARIANCE	0.000
RANGE	0.000	MINIMUM	1.000	MAXIMUM	1.000
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
SI	1.	61	95.3	95.3	95.3
NO	2.	3	4.7	4.7	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	

MEAN	1.047	STD ERR	0.027	MEDIAN	1.025
MODE	1.000	STD DEV	0.211	VARIANCE	0.045
KURTOSIS	16.080	SKEWNESS	4.254	RANGE	1.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000		
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		



ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V28 PERMITE A LAS EMPRESAS OPTIMIZAR RFC

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)	
SI	1.	46	71.9	71.0	71.0	
NO	0.	17	26.6	27.0	100.0	?????
		1	1.6	MISSING	100.0	
	TOTAL	64	100.0	100.0		

MEAN	1.270	STD ERR	0.056	MEDIAN	1.000
MODE	1.000	STD DEV	0.447	VARIANCE	0.200
KURTOSIS	-0.957	SKEWNESS	1.029	RANGE	1.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000		
VALID CASES	63	MISSING CASES	1		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V29 EN SU TRABAJO TENDRA QUE TOMAR DECISIONE

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
1.	1.	62	96.9	6.9	96.9
2.	2.	2	3.1	3.1	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	

MEAN	1.031	STD ERR	0.022	MEDIAN	1.016
MODE	1.000	STD DEV	0.175	VARIANCE	0.031
KURTOSIS	26.563	SKEWNESS	3.146	RANGE	1.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000		
VALID CASES	64	MISSING CASES	0		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NONAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

V30 SE CREE CARAT PARA TOMAT DEC. ACERT

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
SI	1.	34	60.9	62.9	62.9
NO	2.	2	3.1	3.1	100.0
	0.	2	3.1	MISSING	100.0
	TOTAL	64	100.0	100.0	?????

MEAN	1.371	STD ERR	0.062	MEDIAN	1.205
MODE	1.000	STD DEV	0.487	VARIANCE	0.237
KURTOSIS	-1.732	SKEWNESS	0.530	RANGE	1.000
MINIMUM	1.000	MAXIMUM	2.000		
VALID CASES	62	MISSING CASES	2		

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE NAME: EXP (CREATION DATE = 08/26/79)

03/26/79

PAGE 2

\*\*\*\*\* C I U S S T A T I U I A T I O N \*\*\*\*\*  
 V1 LA INGENIERIA AYUDA LA VIDA HUMANA V2 LA TOMA DE DECISIONES ES UTIL EN EL TRABAJO  
 \*\*\*\*\* PAGE 1 OF 1 \*\*\*\*\*

		V2		TOTAL
		REGULAR	NOCHL	
V1	REGULAR	3.1	4.1	7.2
	NOCHL	0.0	1.0	1.0
	TOTAL	3.1	5.1	8.2
REGULAR	REGULAR	9.1	10.0	19.1
	NOCHL	5.0	16.9	21.9
	TOTAL	14.1	26.9	41.0
NOCHL	REGULAR	3.0	4.8	7.8
	NOCHL	75.0	81.4	156.4
	TOTAL	78.0	86.2	164.2
TOTAL		85.2	93.7	178.9

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 1

APLICACION DE LA METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION  
 FILE NAME: (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE: EXP

08/20/79

PAGE 2

LISTA DE ESTADÍSTICAS DE LA INVESTIGACION DE LA DIFICULTAD DE TOMAR DECISIONES A ALTO NIVEL  
 V6 CUMULO SE TOMAN LAS DECISIONES A ALTO NIVEL BY V7 LA DIFICULTAD DE TOMAR DECISIONES A ALTO NIVEL

		V7		TOT	PCT
		SI	NO		
		1	2		
V6		1.1	2.1		
3. EXPERIENCIA		5	0	5	100.0
		100.0	0.0	100.0	100.0
		15.2	0.0	15.2	15.2
		8.1	0.0	8.1	8.1
4. EST. ALTERNATIVA		28	29	57	100.0
		49.1	50.9	100.0	100.0
		64.8	100.0	164.8	164.8
		45.2	46.8	92.0	92.0
COLUMN TOTAL		33	29	62	100.0
		53.2	46.8	100.0	100.0

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 2

ESTUDIO DE LA TENDENCIA DEL USO DE FILLOS DE SIMULACION  
 FILE NO. 001 (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE EXP

06/20/79

PAGE 8

\*\*\*\*\* C O S T A I U I A T I O N \*\*\*\*\*  
 V6 PUEDE APRENDER CON AYUDA DE COMPUTADORAS BY V9 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* CONVIERTE APRENDER A DECIMOS EN LA E.C.A. \*\*\*\*\*  
 PAGE 1 OF 1

		V9		TOTAL
		SI	NO	
VE	TOT PCT	1.1	2.1	
SI	1.	47	6	53
		66.7	11.3	15.5
		92.2	54.5	
NO	2.	75.8	9.7	85.5
		1	3	4
		25.0	75.0	6.5
NO SE	3.	2.0	27.3	29.3
		1.6	4.8	6.4
		3	2	5
		60.0	40.0	6.1
		1.9	18.2	20.1
		4.8	3.2	8.0
COLUM. TOTAL		51	11	62
TOTAL		62.3	17.7	100.0

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 2



1514010 PRELIMINARY SUMMARY OF RESULTS OF SURVEILLANCE  
 FILE NO. 1514010 (CREATION DATE = 08/26/79)  
 SUBFILE EXP

06/20/79

PAGE 6

\*\*\*\*\* U S S T A T I S T I C S \*\*\*\*\*  
 V29 \*\*\*\*\* EN SL TI AJAJD TLNDRA CUL TI AJA TICISIIII \*\*\*\*\* BY V30 \*\*\*\*\* SE C I E L C A P A Z P A H A T O M A T \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* P A G E 1 O F 1 \*\*\*\*\*

		V30		
		SI	N3	TOTAL
V29	INT FCT	1	2	
	1.	39	23	62
S1		62.9	37.1	100.0
	COLUMN TOTAL	39	23	62
		62.9	37.1	100.0

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 2  
 END OF DATA INPUT. REAL COUNT = 128



ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE MODELOS DE SIMULACION  
 APLICADOS AL ENTRENAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES  
 FILE: NNAME (CREATION DATE = 08/20/79)  
 SUBFILE: EXP

T - T E S T

VARIABLE	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR	(DIFFERENCE) MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR	CORR. COEF.	2-TAIL PROB.	T VALUE	DEGREES OF FREEDOM	2-TAIL PROB.
PRO1	64	40.0000	11.819	1.477	1.0930	19.117	2.390	-0.066	0.607	0.46	63	0.649
PRO2		38.9063	14.267	1.783								

END OF DATA INPUT, READ COUNT = 128

