

881201

UNIVERSIDAD ANAHUAC

ESCUELA DE ACTUARIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

7  
25



LA LOGICA DEL MERCADO A TRAVES DE UN SISTEMA EXPERTO

T E S I S  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
A C T U A R I O  
Q U E P R E S E N T A  
VERONICA SIMON LEYCEGUI

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1991



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I	
LA LOGICA DEL MERCADO.....	5
1.1 ENTENDIMIENTO DEL MERCADO.....	8
1.2 ESTRATEGIA PERSONAL Y ESTRATEGIA DE NEGOCIACION.....	20
1.3 CONCLUSION.....	21
CAPITULO II	
UN SISTEMA EXPERTO PARA ANALIZAR EL COMPORTAMIENTO DEL MERCADO....	22
2.1 ¿ QUE ESTA PASANDO ?.....	23
2.2 ¿ QUE PASO ?.....	31
2.3 CONSIDERACIONES ADICIONALES.....	33
2.4 UN SISTEMA EXPERTO.....	34
CAPITULO III	
APLICACION DEL SISTEMA EXPERTO AL MERCADO DE PETROBONOS.....	40
3.1 APLICACION AL MERCADO DE PETROBONOS DURANTE UNA SEMANA.....	41
3.2 RESUMEN DE LA SEMANA.....	62
3.3 GRAFICA DE RESULTADOS.....	64
3.4 ANALISIS DE RESULTADOS.....	65
CONCLUSIONES.....	66
ANEXO I.....	69
ANEXO II.....	71
NOTAS.....	74
BIBLIOGRAFIA.....	77

## INTRODUCCION

## INTRODUCCION

Al participar en un mercado, todo negociante quiere llevar a cabo sus operaciones al precio que le parezca mas conveniente. El comprador quiere comprar barato y el vendedor quiere vender caro.

Cada negociante, ya sea comprador o vendedor, al decidir operar en un mercado tiene motivaciones distintas para hacerlo. Algunos lo harán por necesidad, mientras que otros lo consideran una buena inversion. Además, cada participante tendrá en mente un rango de precios dentro del cual está dispuesto a negociar, y buscará negociar al precio que mas beneficio le proporcione dentro de ese rango. Y de hecho, se da una transacción cuando para ambos, comprador y vendedor, el precio es adecuado y ambos perciben un beneficio. Es así como se genera la actividad del mercado.

Al ir variando a través del tiempo, el precio ira atravesando a los diferentes participantes, habiendo precios que generen un alto volumen de operación al representar una buena oportunidad para muchos, y precios que generen poco volumen de operación pues representan una buena oportunidad para pocos. En otras palabras, los participantes son los que determinan el comportamiento del mercado a través de la aceptación o no aceptación de los precios.

Por lo tanto, se puede decir que los mercados se comportan lógicamente, ya que su comportamiento se basa en un comportamiento racional de los participantes. Es un comportamiento racional ya que un participante tomara una decisión sobre si lleva a cabo una operación o no, si y sólo si la oportunidad que se le presenta esté de acuerdo con sus intereses.

J. Peter Steidlmayer y Kevin Koy, atentos a esta situación y con base en su experiencia como negociantes en el Chicago Board of Trade, desarrollaron una teoría llamada "La Lógica del Mercado" (Markets and Logic Markets) (1) que dice que el mercado puede entenderse al analizar su comportamiento, y que aquel individuo que a) cuente con un entendimiento del mercado, b) combine este entendimiento con una clara conciencia de sus propios intereses y motivaciones y c) aplique la estrategia de inversión que él mismo ha desarrollado, tendrá el éxito asegurado.

Al ser esta una teoría que se basa en el comportamiento racional de los participantes de un mercado, es una teoría que se puede transcribir en una serie de reglas lógicas a través de las cuales se llega al entendimiento del mercado. Es decir, dado el hecho de que el mercado se comporta lógicamente, su comportamiento podría, supuestamente, explicitarse en un conjunto de reglas lógicas. Y si esto es cierto, esas reglas lógicas pueden ser sistematizadas en un Sistema Experto.

Ese es, justamente, el objetivo de la tesis: Extraer los principios de la teoría de "La Lógica del Mercado", organizarlos, y construir con ellos un Sistema Experto que se comporte como un negociante exitoso en el mercado bursátil.

En la actualidad se cuenta con un gran número de métodos para la toma de decisiones. En el caso específico del mercado bursátil, se utilizan dos métodos principalmente para la selección de portafolios, que son el Análisis Técnico y el Análisis Fundamental.

El Análisis Técnico es el análisis del comportamiento del precio y del volumen de una acción determinada. Lo del mercado visto como un todo, que utiliza como instrumento principal el análisis gráfico y la estadística (2). Por ejemplo, tanto el precio como el volumen son graficados a través del tiempo, y con base en el comportamiento histórico se predice la posible dirección que tomará el mercado.

El Análisis Fundamental es el estudio específico de las características y estructura de una empresa. Se analiza la empresa y se determina si esta sobre o sub valuada en el mercado en un momento determinado, y con base en esta información se predice el comportamiento de la acción de esa empresa.

Existen otros métodos, como el método estadístico del Análisis de Media-Varianza propuesto por Markowitz. Este método pretende encontrar una medida de riesgo para una cartera de inversiones, lo que se reduce a encontrar una medida del nivel de incertidumbre respecto al rendimiento que se obtenga de conformar una cierta cartera, y esta medida es la varianza, la medida de dispersión alrededor de la media. Mientras mayor sea la varianza, es más probable que el valor real de la variable difiera 'mucho' del valor esperado, y por lo tanto mayor es el riesgo de que el valor de la variable difiera del esperado. Para determinar el valor esperado de la variable se utiliza información histórica (3).

A diferencia de los métodos clásicos de análisis bursátil, la teoría del "La Lógica del Mercado" no se basa en información estadística histórica, no se basa en información ajena al mercado como son los estados financieros, y no toma en cuenta el riesgo ya que éste se elimina (supuestamente) al entender el mercado. Simplemente se basa en la información que la propia actividad del mercado genera.

Esta tesis pretende exponer un método basado en conceptos nuevos, y no pretende comparar un método con otro ni quitarle validez a los métodos ya establecidos y que se han utilizado durante años.

Sin embargo, conviene notar que la economía ontológica de "La Lógica del Mercado", y su proximidad a las intuiciones elementales del comportamiento del mercado, no son los únicos elementos que la hacen atractiva.

La teoría de "La Lógica del Mercado" tiene, pragmáticamente, ventajas considerables. Se apuntan dos:

Por una parte, como se muestra en esta tesis, la teoría es

transcribible comúnmente a un conjunto compacto de reglas lógicas. Y esta a su vez, de forma casi inmediata, pueden constituir un modesto Sistema Experto. Claramente, pueden hacerse Sistemas Expertos que encierran otras teorías (4), pero normalmente, esos Sistemas Expertos recogen el conocimiento relativo a las técnicas de modelación de esas teorías. En el caso de "La Lógica del Mercado", no es la técnica, sino los principios fundamentales de la teoría lo que constituye el Sistema Experto. En este caso, el conocimiento que se apoya en el Sistema Experto, recibe de él opiniones que se basan realmente en un conocimiento profundo que resulta ser intuitivamente accesible. La distinción no es trivial. El éxito de una herramienta de apoyo decisional depende no solo de su nivel de acierto, sino de manera crítica, de su aceptabilidad por parte del usuario.

Por otra parte, la teoría de la lógica del mercado no sólo es natural, la evidencia parece demostrar que es correcta. Stoidlmayer y Kov la han aplicado al Chicago Board of Trade, (5), y en esta tesis, nuevamente, se muestra que al utilizarse en el mercado de los petrobonos en México, se obtienen muy buenos resultados.

En el Primer Capítulo se expone la teoría de "La Lógica del Mercado". Es decir, las bases necesarias para lograr el entendimiento del mercado y cómo se debe combinar este entendimiento con el conocimiento que de sí mismo tenga un inversionista y con su estrategia de inversión.

En el segundo Capítulo se traduce la parte de la teoría que da el entendimiento del mercado en reglas lógicas. Con ellas se constituye un Sistema Experto a través del cual se logra dicho entendimiento. Para el desarrollo de este capítulo se tomó como base el documento "CBOT MARKET PROFILE", donde se aplica la teoría de "La Lógica del Mercado" a la operación en el Chicago Board of Trade. Se extrajeron de este documento los pasos que se siguen para lograr el entendimiento del mercado, y con base en ellos se desarrollaron las reglas lógicas con las cuales se constituye el Sistema Experto.

En el Tercer Capítulo se aplica el Sistema Experto al mercado de Petrobonos en México. Se eligió este mercado por el alto volumen de operación y por la amplia variación en los precios que se registró durante la elaboración de esta tesis, y por la accesibilidad de la información respecto a esta operatividad.



CAPITULO I  
LA LOGICA DEL MERCADO

## I. LA LOGICA DEL MERCADO

El comercio es una rama de la actividad económica en la cual todos participan, ya que siempre están envueltos de una forma u otra en algún tipo de actividad comercial. Las actividades de comercio de los individuos varían desde las acciones cotidianas de compra y venta hasta las acciones de aquellos individuos que hacen de la negociación una profesión.

En todo mercado existen participantes, y unos tienen más éxito que otros.

Pareciera ser que existen participantes capaces de detectar las mejores oportunidades que se presentan de acuerdo a sus intereses, y saben cuando deben participar en ellas y cuando no. Pero si todos los participantes tienen acceso, en teoría, a la misma información, ¿cómo es posible que unos tengan más éxito que otros?

La respuesta suele ser: "el feeling del mercado"; es decir, el entendimiento del mercado que tiene el participante, que es un conocimiento, muchas veces inconsciente, derivado de la propia experiencia en un mercado.

A continuación se trata de concretizar lo que es este "feeling", y como utilizarlo para la toma correcta de decisiones.

El mercado existe para facilitar la negociación, es decir, proporcionar a los participantes un lugar en donde juntarse para llevar a cabo sus operaciones durante un periodo de tiempo determinado. El mercado utiliza la variación en los precios para generar actividad, ya que un precio no representa la misma oportunidad para todos y al ir variando irá atrayendo a los diferentes participantes con diferentes perspectivas. Esta actividad está controlada por el tiempo debido a que el mercado impone límites de tiempo a los participantes. Estos límites de tiempo se refieren por un lado a las horas en que opera un mercado, y por el otro al tiempo con el que cuenta un participante para tomar una decisión sobre si actúa o no.

Al facilitar la negociación, el mercado genera información, ya que la actividad de los participantes se ve reflejada en el comportamiento del mercado. Y entender el mercado es simplemente asimilar la información que el mercado genera y organiza en una forma lógica y que se presta a medición.

Es así como nace "La Lógica del Mercado" de Steidlmayer y Koy, (1), una teoría que presenta un método para obtener un entendimiento del mercado; entendimiento derivado directamente de la experiencia.

Esta teoría se basa en tres intuiciones fundamentales:

La primera reconoce que no es lo mismo el valor de un producto que el precio que se paga por él, y se suele explicar con la siguiente equivalencia:

1) PRECIO + TIEMPO = VALOR

Es decir, que sólo cuando un producto mantiene el mismo precio durante cierto tiempo, el mercado llega a aceptar que el precio del producto realmente corresponde a su valor. Dicho de otro modo, si el precio es errático, se podrá suponer que no hay acuerdo de los compradores y vendedores sobre el valor real de ese producto y que unos y otros consideran que comprando (o vendiendo) están aprovechando una oportunidad, por lo que el precio no se mantendrá a través del tiempo.

Otra intuición fundamental consiste en explicitar el hecho de que los distintos participantes en un mercado tienen motivaciones distintas al participar en él. Algunos acuden para satisfacer una necesidad básica, otros acuden para generar capital, como las empresas que cotizan sus acciones en la bolsa de valores. Otros, los inversionistas, acuden para enriquecerse, otros más buscan liquidez, etc.

La tercera intuición fundamental consiste en reconocer que hay participantes más exitosos que otros y que el éxito depende de la habilidad que tienen los participantes de identificar los momentos en que a ellos les conviene actuar en un mercado, habilidad que se obtiene al entender el mercado.

De estas dos intuiciones se deriva la siguiente equivalencia:

2) ÉXITO = ENTENDIMIENTO DEL MERCADO +  
ESTRATEGIA PERSONAL +  
ESTRATEGIA DE INVERSIÓN

Esta equivalencia define la estructura para obtener éxito cuando se presente una oportunidad en el mercado, ya que el éxito no depende únicamente del entendimiento del mercado sino que también es resultado de la pericia de cada individuo.

A pesar de ser tan intuitivamente atractivos, estos supuestos fundamentales tienen implicaciones teóricas profundas. La teoría de La Lógica del Mercado contraviene la idea de que los mercados son aleatorios y que, consecuentemente, no se pueden entender. No acepta la idea de que predecir la dirección del mercado es una forma confiable de participar en él, ya que la dirección del mercado la determinan los participantes según su aceptación o no aceptación de los precios. No acepta la idea de que el mercado es invencible basada en que todas las oportunidades son iguales porque el precio y el valor son siempre el mismo, ya que una oportunidad se presenta cuando el precio se aleja del valor, sea en el corto o en el largo plazo. Por último, rechaza ciertos mitos sobre el riesgo, ya que el riesgo se presenta en situaciones de incertidumbre, y, supuestamente, al entender el mercado y contar con una estrategia de negociación no se asume riesgo sobre un número grande de

negotiations.

Para afirmar como es justificable sostener la Lógica del Mercado como una teoría válida, será necesario aclarar sus intuiciones fundamentales. Se empieza analizando los componentes de la segunda equivalencia propuesta:

## 1.1 ENTENDIMIENTO DEL MERCADO

### 1.1.1 HIPOTESIS BASICAS

"La Lógica del Mercado" se basa en dos hipótesis básicas que deben quedar claras antes de proceder a entender el funcionamiento del mercado.

La primera hipótesis sostiene que todos los mercados operan igual. La segunda, que cada participante tiene un marco de tiempo diferente para actuar.

En un determinado momento, están presentes en el mercado diversos participantes con sus propios marcos de tiempo y estrategias, dispuestos todos a aprovechar las oportunidades que el mercado les ofrezca.

Cuando existe una diferencia entre el precio y el valor de un bien, los principios que determinan una acción de compra y una acción de venta son idénticos. Sin embargo, interpretados por participantes con marcos de tiempo y estrategias distintas, esa diferencia entre valor y precio le indica, a un participante, una oportunidad de venta; mientras que a otro, una oportunidad de compra.

Así, el precio varía para satisfacer las condiciones del mercado en cada momento y cada precio es el resultado de esas condiciones. Los precios, pues, no son estadísticamente independientes en el tiempo, y al variar generan un flujo de información que permite "entender" las condiciones del mercado y así identificar las oportunidades de compra o venta de los distintos participantes.

### 1.1.2 COMPONENTES DEL MERCADO

Conviene distinguir cuatro componentes en el funcionamiento de los mercados: EL PRODUCTO, LOS PARTICIPANTES, EL PRECIO Y EL TIEMPO.

#### 1) EL PRODUCTO:

El producto debe satisfacer una necesidad, o por lo menos debe ofrecerse de tal modo que los participantes perciban que satisface una necesidad. Existen una infinidad de productos, como son aquellos

que satisfacen necesidades básicas como la comida, materias primas para la industria, automóviles, acciones de empresas cotizadas en bolsa, metales, etc.

#### ii) LOS PARTICIPANTES:

Los participantes se pueden dividir en dos grandes grupos: compradores y vendedores.

Los compradores tienen diferentes motivaciones para participar en un mercado. Algunos lo harán porque necesitan el producto, mientras que otros comprarán porque lo consideran una buena inversión. Sin embargo, el objetivo de todo comprador es el mismo, y es el de satisfacer su necesidad de compra al menor costo posible.

Del mismo modo, los vendedores venden por diferentes motivos. Algunos venden por necesidad, mientras que otros venden porque consideran que ya han obtenido suficiente beneficio al mantener una posición larga de algún producto. Pero independientemente de sus motivaciones, todos tienen como objetivo el de maximizar sus ganancias y buscan vender al precio con el cual se maximizan estas ganancias.

#### iii) PRECIO:

El precio es el componente del mercado en el cual la mayoría de los participantes se basa para tomar una decisión. El precio suele cambiar en el tiempo.

Al ir variando, el precio equilibra el mercado, haciendo la situación justa tanto para el vendedor como para el comprador en el corto plazo. En otras palabras, el mercado, al facilitar la negociación, utiliza el precio para promover actividad. Esto se logra al informar a los participantes que existen oportunidades para ellos, y el precio sube y baja con el fin de que el mercado resulte atractivo y entren a negociar los participantes. El precio fluctúa entre el precio donde se promueve la compra y el precio donde se promueve la venta.

El precio promueve actividad promoviendo niveles de exceso. Es decir, el precio está variando de un nivel a otro promoviendo actividad. Si el mercado va a la alza, el precio pasará de un nivel de precio a otro más alto. (Si va a la baja pasará de un cierto nivel a otro más bajo) y la actividad generada será distinta en cada nivel de precios. El mercado mostrará nada o poca actividad cuando el precio llega a niveles de exceso o muy altos o muy bajos que los participantes no están dispuestos a aceptar, y por lo tanto eventualmente tendrá que cambiar.

Para evitar que el precio se mueva demasiado en una dirección, el mercado tiene "fondos ocultos" que son principalmente los intereses personales de los participantes. Si el precio se coloca injustamente por encima o por debajo del valor, uno de los participantes, ya sea el vendedor o el comprador, no negociará o negociará al mejor precio.

#### (iv) TIEMPO:

El tiempo influye en el mercado al regular el lapso durante el cual se pueden llevar a cabo las compras y las ventas.

El mercado usa el precio para promover las oportunidades y el tiempo para regularlas. Es decir, el mercado usa el tiempo para regular la duración de una oportunidad. El tiempo, dado un cierto precio, genera un volumen de operación que el mercado considere como valor. El hecho de que un precio se mantenga durante un periodo largo de tiempo, significa que los participantes están de acuerdo en pagar ese precio ya que lo consideran el valor justo en ese momento, y se genera un alto volumen de operación a ese precio.

Tanto al comprador como al vendedor, les interesa generar la mayor actividad posible al mejor precio posible. Por lo tanto, al buscar un equilibrio el mercado llegará a extremos que tendrán muy poca duración ya que serán atractivos ya sea

para el comprador o para el vendedor, pero no para ambos. Para llegar al equilibrio, el mercado tiene que llegar a niveles de precios muy altos y muy bajos para encontrar un rango que sea justo para ambos participantes sobre un periodo de tiempo. En otras palabras, el mercado quiere encontrar el rango de precios en el cual los participantes están dispuestos a negociar durante un periodo de tiempo determinado. Para ello tiene que identificar el máximo y el mínimo del rango, y prueba niveles de exceso en ambas direcciones (alta y baja) para encontrar el máximo y el mínimo que los negociantes están dispuestos a aceptar. Una vez que se determinan, el precio fluctuara entre ese máximo y mínimo, habiendo precios que se mantienen durante mas tiempo que otros, lo que implica una mayor aceptación de estos precios, y es el rango del día, con los respectivos máximo y mínimo, lo que le da su organización natural al mercado y proporciona información a los participantes, ya que dice el precio más alto que se está dispuesto a aceptar, el más bajo, y los diferentes grados de aceptación de los precios intermedios.

Cuando ocurren cambios en los precios que son tan insignificantes que no cierran la actividad, no hay extremos en el mercado, y éste está en posición de tomar una tendencia o de mostrar una continuación lenta y consistente. Es decir, cuando los participantes vayan aceptando los cambios en los precios, no se manifiestan los "frenos ocultos" y el mercado continuara moviéndose en esa dirección.

Por lo tanto, el mercado estará trabajando con niveles de exceso u operando con cambios insignificantes.

En conclusión, la combinación de un producto con los participantes que tienen un interés por el producto, con el precio y el tiempo, genera la actividad del mercado. Esta actividad se genera al probar los diferentes niveles de precios, y el grado de aceptación de estos niveles, se mide al observar la duración de cada precio.

Por lo tanto, podemos decir que la actividad del mercado está organizada dentro de un rango de oportunidades tiempo-precio, donde una oportunidad tiempo-precio es un punto en el tiempo durante el cual cualquier individuo puede participar como comprador o vendedor a un precio específico. Estas oportunidades surgen naturalmente del precio que promueve actividad y del tiempo que la regula.

Las oportunidades tiempo-precio son las unidades básicas de medida que definen la actividad del mercado y determinan los cambios que suceden en el mismo.

### 1.1.3 MARCOS DE TIEMPO

-----

Aunque la actividad del mercado, como se vió en la sección anterior, se da en el tiempo, conviene distinguir dos tipos de nociones temporales que influyen en cada decisión de negociación y que por lo tanto determinan las oportunidades tiempo-precio que se dan en el mercado.

El primer tipo tiene que ver con las horas o días en que el mercado opera, y puede entenderse simplemente como un conjunto de instantes linealmente ordenados durante los cuales se pueden llevar a cabo las operaciones. A esto se le llama "marcos de tiempo del mercado".

El otro tipo de noción temporal tiene que ver con los participantes y sus motivaciones, y corresponde a la visión de corto o largo plazo con que operan esos participantes. A esto se le llama "marcos de tiempo individuales".

Los "marcos de tiempo del mercado" obligan tanto al vendedor como al comprador a tener "marcos de tiempo individuales", i.e., momentos de toma de decisión forzados. Por lo tanto, cada participante tendrá su marco de tiempo que no es constante, y que irá cambiando según las oportunidades que se le vayan presentando o conforme a sus propias necesidades. El marco de tiempo de cada individuo se determina al comparar su necesidad del producto en el corto y largo plazo con sus expectativas de la oferta del producto en el futuro y con su poder adquisitivo actual y futuro.

Los "marcos de tiempo" tanto del mercado como individuales varían desde el muy corto plazo hasta el muy largo plazo. Por ejemplo, un "marco de tiempo del mercado" de corto plazo sería la barata pre-navideña de un almacén, mientras que uno de largo plazo sería el hospedaje en un centro turístico.

Los participantes con marcos de tiempo de corto plazo difieren en sus patrones de comportamiento de los participantes con marcos de tiempo de largo plazo en dos aspectos primordialmente.

El primero es en el concepto que cada uno tiene del tiempo. Al participante de corto plazo, solo le interesa el futuro inmediato y no considera el largo plazo. Si un participante tiene que comprar un par de zapatos hoy, tiene un marco de tiempo de corto plazo. Podrá comparar precios en las diferentes zapaterías ese día, mas no podrá esperarse a la barata de la semana que entra. Buscará el precio más bajo ese día. En cambio, un participante con un marco de tiempo de largo plazo, no le presta importancia al futuro inmediato, sino que más



bien ubica la actividad de corto plazo del mercado dentro del contexto de la actividad de largo plazo. Por ejemplo, un individuo que necesita un par de zapatos dentro de los próximos seis meses, tiene que comprarlos, pero puede hacerlo en cualquier momento dentro de este lapso de tiempo. Este individuo observa el mercado de zapatos en el largo plazo, y comprará los zapatos cuando los encuentre a un precio atractivo, lo que significa que el precio que pague por sus zapatos será menor que el precio promedio en el largo plazo. Por lo tanto, relaciona una oportunidad de corto plazo (puede ser barata navideña) como su propio marco de tiempo.

El segundo aspecto se refiere a las activaciones de los participantes. Los participantes con marcos de tiempo de corto plazo compran o venden porque tienen que hacerlo, mientras que los de largo plazo compran o venden no porque tienen que hacerlo, sino porque pueden obtener un beneficio de la diferencia entre precio y valor.

Es importante notar que los participantes con marcos de tiempo de largo plazo llevan a cabo transacciones con los participantes con marcos de tiempo de más corto plazo y no con otros participantes de largo plazo. Los marcos de tiempo determinan cuándo y a qué precio los participantes compran y venden, y los participantes de corto plazo difieren en sus patrones de compra-venta de los participantes con perspectivas de largo plazo.

En cada momento, cualquier marco de tiempo puede estar controlando el mercado. Sin embargo, la mayor parte de la actividad proviene de los participantes con los marcos de tiempo de menor plazo. En otras palabras, los participantes de más corto plazo dominan la actividad del mercado, principalmente porque tienen que participar en él buscando el precio más justo y no pueden darse el lujo de esperar a que el precio se aleje del valor, momento en que entran los participantes de largo plazo.

Para simplificar lo anterior hay que diferenciar entre las dos siguientes situaciones:

#### Situación 1:

Los participantes de corto plazo dominan el mercado.

Porque: Los participantes de largo plazo no entran al mercado ya que en el largo plazo el precio está muy cerca del valor.

#### Situación 2:

Tanto los participantes de largo plazo como los de corto plazo dominan la actividad del mercado.

Porque los dos están presentes porque los de corto plazo siempre existen y los de largo plazo son atraídos por el mercado ya que el precio está lejos del valor en el largo plazo.

La mayor parte de la actividad existe para satisfacer el corto plazo pero es la entrada de los participantes de largo plazo la que cambia las condiciones del mercado al aumentar el volumen transaccional y causar una extensión en el rango de precios o un movimiento en los precios. Esto es debido a que se altera el equilibrio que había estado dominando en el mercado. Además, son los niveles de exceso creados por los participantes de corto plazo los que atraen a los participantes de largo plazo, por lo que los participantes con diferentes marcos de tiempo compiten el uno contra el otro, buscando aprovecharse el uno del otro.

Por lo tanto, para entender el mercado, es necesario examinar lo que están haciendo los participantes de largo plazo y como están reaccionando los de corto plazo. Es necesario aislar, categorizar y analizar la actividad de los participantes con diferentes marcos de tiempo.

Los participantes de largo plazo influyen en la actividad del mercado solo cuando el precio se aleja del valor lo suficiente como para que ellos compren por debajo del valor o vendan por arriba del valor, y al hacerlo cambian las condiciones del mercado.

Cuando el precio se aleja del valor, pero no lo suficiente como para atraer a los participantes de largo plazo, las condiciones no cambian, y el nuevo precio es aceptado como el nuevo valor justo en ese momento. En otras palabras, cuando las condiciones del mercado no cambian, éste está en la posición de continuar su comportamiento.

Debe aclararse que los marcos de tiempo y los puntos de vista de los participantes se expresan automáticamente en la actividad del mercado. Por ello, un observador no necesita conocer los marcos de tiempo "declarados" de los participantes, le basta observar la actividad para determinar que tipo de inversionistas están concurrendo.

#### 1.1.4 VOLATILIDAD

Como se menciona en la sección anterior, la mayor parte de la actividad del día existe para satisfacer el corto plazo, y es la entrada de los participantes de largo plazo la que cambia las condiciones del mercado. Esto se debe a lo siguiente: los negociantes de corto plazo determinan el rango de precios en el cual se van a llevar a cabo las operaciones durante un cierto período de tiempo, determinando el máximo y el mínimo que están dispuestos a aceptar. Estos máximos y mínimos son los que atraen a los participantes con

perspectivas de más largo plazo. Y al aprovechar estas oportunidades alteran el equilibrio del mercado y causan una extensión en el rango de precios, originándose así gran "volatilidad" (mayor de fluctuación entre alto y bajo). En otras palabras, los participantes de corto plazo negocian en un rango donde el precio está cerca del valor del producto. Dentro de ese rango, los vendedores buscan el precio más alto y los compradores el más bajo. Al buscar estos precios, se crean los niveles de exceso, y es cuando entran los participantes de largo plazo ya que es cuando el precio está más lejos del valor. Al entrar al mercado, incrementan el volumen transaccional, y el nuevo precio es considerado como el valor del producto. Por consiguiente, los participantes de corto plazo negociarían en este nuevo nivel de precios, y lo que antes era un extremo se convierte en un precio intermedio del rango. Por lo tanto, entre más entres a participar los negociantes de largo plazo, (disminuyendo su "marco de tiempo"), mayor es el incremento en los precios y mayor la volatilidad.

Por lo tanto, podemos decir que la volatilidad está directamente relacionada con la medida de los "marcos de tiempo" de los participantes en un mercado. Cuando sólo existen participantes de corto plazo, la volatilidad será baja, mientras que cuando los participantes de largo plazo disminuyen su "marco de tiempo" al detectar oportunidades creadas por los participantes de corto plazo, habrá un alto grado de volatilidad.

#### 1.1.5 DISTINCION ENTRE EFECTOS

Aquellos precios y en consecuencia aquellas oportunidades tiempo-precio que motivan la negociación durante un periodo largo de tiempo, implican un alto volumen de transacción y por lo tanto representan aceptación o valor justo para ambas partes del mercado (comprador y vendedor). Por lo tanto, entre mayor la duración en un precio o rango de precios, mayor la coincidencia valor-precio en ese rango.

Por el contrario, aquellos precios y por consiguiente aquellas oportunidades tiempo-precio que duran poco tiempo, implican un bajo volumen de transacción y por lo tanto representan rechazo del mercado o valor injusto para una parte del mercado.

Y son las oportunidades tiempo-precio que se toman o se dejan, o se repiten dadas las condiciones del mercado, las que proporcionan información a los participantes.

#### 1.1.6 PARTICIPANTES DE LARGO PLAZO

La entrada de un participante de largo plazo sería un cambio estructural en el mercado y los efectos son duraderos, no coyunturales. Cuando un mercado es testigo de este fenómeno, habrá una extensión del rango o de la estructura de los precios. El valor futuro será determinado a través de la aceptación o no aceptación de esta nueva extensión en los precios.

En todos los mercados, el identificar la entrada de un participante de largo plazo es la fuente más importante de información. Ser capaz de aislar y monitorear este factor es determinante en entender el desarrollo de la actividad del mercado, los rangos de precios y la tenencia del mercado.

### 1.1.7 FORMALIZANDO UN ENTENDIMIENTO DEL MERCADO

Supuestamente, al entender la lógica del mercado, cada participante tendrá más probabilidad de éxito ya que podrá leer la actividad del mercado y recibir la información generada por el mismo. Esta información se refiere específicamente a cómo el mercado está aceptando o rechazando valores más altos o más bajos a través del tiempo.

Sin embargo, entender la composición de la actividad del mercado, los "marcos de tiempo", la volatilidad, etc., no es suficiente para entender el comportamiento del mercado. Es necesario contar con un esquema a través del cual se observe cómo cada elemento se relaciona con los demás para repercutir en la actividad del mercado.

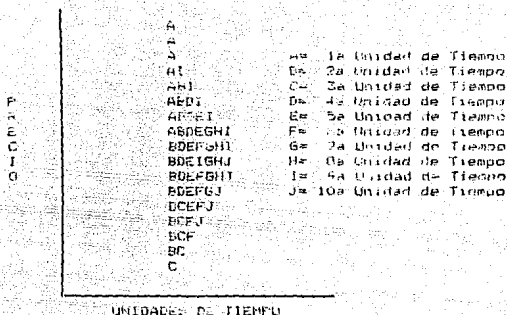
Un esquema para observar y analizar el mercado permitirá a cualquier individuo aislar cada una de las categorías de los participantes por su marco de tiempo, y así poder distinguir el tipo de actividad del mercado y atribuir las condiciones del mercado a los participantes correspondientes. Lo más importante es observar y entender el mercado.

Para observar el mercado es necesario representar su actividad de alguna forma. Puesto que la teoría de mercados lógicos utiliza crucialmente las nociones de tiempo y precio, la representación natural consiste en graficar las transacciones que se dan en unidades de tiempo-precio. (fig. 1)

Así pues, el período de tiempo estudiado es dividido en unidades de tiempo equivalentes, distinguiendo cada una con una letra del abecedario empezando con la letra "A". El eje vertical se utiliza para representar el precio. El otro eje se utiliza para indicar las unidades tiempo durante las cuales se llevan a cabo transacciones a los diferentes precios.

UN ESQUEMA LOGICO PARA OBSERVAR EL

COMPORTAMIENTO DEL MERCADO



(FIGURA 1)

Cada vez que aparece una "A" significa que durante la primera unidad de tiempo se realizaron negociaciones al precio que aparece en el eje vertical, y así sucesivamente hasta formar el esquema del día.

Al reducir la actividad del mercado a su mínima expresión un rango de oportunidades tiempo-precio que se toman o se dejan por los participantes es posible examinar la actividad del mercado.

Como se puede apreciar en la fig. 1, la gráfica toma la forma de la "Distribución Normal". Esto se debe a que en un día de actividad típico, hay ciertos precios que generan más actividad que otros al representar valor justo y que, por lo tanto, tienen mayor duración que otros. Así pues, la actividad del día se concentrará en cierto rango (o rangos, como se verá en el capítulo siguiente), y se registra una menor actividad alrededor de ese rango. Así, las unidades tiempo-precio se ordenan para tomar la forma de la "Distribución Normal". Al rango de precios en donde se concentra la mayor actividad del día se le conoce como el "rango de Valor" del día.

Al leer la información que genera el mercado, el participante puede descubrir en donde el precio es aceptado como "valor", en donde se rechaza el precio, la tendencia que está siguiendo el valor de las condiciones generales del mercado, y esto da las bases suficientes para tomar una buena decisión de compra-venta. Relaciones importantes fueron

del mercado (estadísticas financieras, análisis, proyecciones, etc.) con la esperanza de generar decisiones de compra-venta correctas es mucho más difícil que usar la información que genera el propio mercado para la toma de estas decisiones.

### 1.1.3 INTERPRETACION DE LA INFORMACION QUE GENERA EL MERCADO.

Al estudiar las oportunidades tiempo-precio que se dan en el tiempo en los diferentes niveles de precios, con los diferentes volúmenes de operación generados en cada nivel de precios, es posible analizar el comportamiento del mercado.

Como se mencionó con anterioridad, el mercado existe para facilitar la negociación, y utiliza el precio y el tiempo para lograrlo. El precio irá variando de un nivel a otro probando niveles de exceso, y es la aceptación o no aceptación de los niveles de exceso lo que proporciona información a los participantes.

Cuando el precio se aleja de cierto valor establecido, sólo pueden ocurrir dos cosas: el nuevo precio es aceptado como valor justo, o rechazado por ser valor injusto. En otras palabras, si el precio no se mueve de un nivel de exceso rápidamente, entonces es aceptado. Si se rechaza, entonces sí era un exceso.

Los participantes con un entendimiento del mercado podrán distinguir entre los diferentes precios, diferenciando entre aquellos que representan valor y aquellos que se consideran como exceso, dependiendo de la duración de cada uno. Y esto es importante ya que las oportunidades se presentan cuando el precio se aleja del valor. Además, podrá distinguir la actividad de los participantes de corto plazo de la actividad de los de largo plazo, y así determinar las condiciones del mercado.

Para simplificar, comparemos los siguientes esquemas:

110		C
109		C
108		CD
107		BCD
106		ABCD
105		ABDG
104		ADEG
103		EFG
102		EFG
101		F
100		F

(FIGURA 2)

En este caso, los participantes de corto plazo inician actividades en niveles de 104-106 y el precio sube a 110, creando un exceso que al no atraer a los participantes de largo plazo tiene poca duración. El

precio baja hasta 100 se presenta el mismo caso, por lo que inmediatamente regresa a los niveles originales. Las condiciones del mercado no cambian. (fig. 2)

115	A
114	A
113	AB
112	BC
111	C
110	C
109	CD
108	DE
107	DE
106	E
105	F
104	FG
103	G
102	G
101	G
100	G

(FIGURA 3)

El mercado actúa con cambios insignificantes que no atraen a los participantes de largo plazo, por lo que el mercado muestra una continuidad lenta (o tenacidad) a la baja. (fig. 3)

115	A
114	AB
113	ABC
112	ABC
111	C
110	C
109	C
108	C
107	CD
106	CDE
105	CDEF
104	DEFG
103	FG
102	FG
101	FG
100	F

(FIGURA 4)

En este caso el mercado abre en niveles de 115-112 donde se crea un área de valor. Posteriormente se crea un exceso en 107-105 que atrae a los participantes de largo plazo por lo que lo que antes era un exceso se convierte en el nuevo valor. El precio llega a niveles de 100 pero no se aleja lo suficiente del valor como para convertirse en el nuevo valor por lo que regresa al valor establecido anteriormente. Aquí hay un cambio en las condiciones del mercado. (fig. 4)

Como se puede apreciar, al contar con un esquema que permita analizar el comportamiento del mercado, los participantes podrán aprovechar la oportunidades que se van presentando, ya que estarán conscientes de la condición del mercado.

En un momento determinado, el mercado va a presentar ciertas "situaciones" (2) que informan al negociante lo que está pasando en ese momento y que, por lo tanto, le apoyan en su toma de decisiones. Estas situaciones, que aunque siempre se han presentado se definen a través de "La Lógica del Mercado", son, como se verá en el capítulo siguiente: el perfil del día, el posicionamiento del precio con respecto al valor del producto, la velocidad del mercado, la dirección del mercado, la tendencia del mercado, la volatilidad del mercado y la probabilidad de que los participantes compren o vendan a un precio mayor o menor (3). Estas situaciones cambian constantemente con el tiempo, y son los propios negociantes quienes las determinan a través de su aceptación o no aceptación de los precios. El análisis de estas situaciones es lo que proporciona al participante el entendimiento del mercado, ya que en ellas se reflejan los factores necesarios (marcos de tiempo, volatilidad, distinción de precios, etc.) para lograr dicho entendimiento.

Cabe hacer notar que en cada momento las condiciones del mercado van a ser únicas, es decir, no es posible que la velocidad del mercado sea alta y baja, o que el precio esté por encima y por debajo del valor del producto, etc. Al analizar el mercado se tiene que utilizar un razonamiento del tipo: "si en este momento se está presentando tal situación, entonces la condición del mercado es tal". Por ejemplo, si el valor del producto es 100 y el precio de mercado es 120, entonces el precio del mercado está por encima del valor del producto.

## 1.2 ESTRATEGIA PERSONAL Y ESTRATEGIA DE NEGOCIACION (4)

---

En las intuiciones fundamentales de la teoría de La Lógica del Mercado, la equivalencia de éxito dice que éste no depende únicamente del entendimiento del mercado, sino que este entendimiento debe combinarse con una estrategia personal que el negociante establece al estudiarse a sí mismo, y con una estrategia de negociación que el propio negociante determina y aplica al participar en el mercado.

La estrategia personal es simplemente un conocimiento profundo que cada individuo debe tener de sí mismo, para así determinar cómo reacciona ante diversas condiciones. Así, estará en la posibilidad de tomar decisiones racionales basadas en su entendimiento del mercado.

La estrategia de negociación es simplemente una planeación de principios que se establecen antes de negociar. Implica el desarrollo de un método para participar en el mercado que neutralice las deficiencias del individuo, las tendencias que le impiden obtener éxito. La estrategia de inversión, como un subconjunto de los elementos que se aplican al participar en el mercado, debe tomar en cuenta las fuerzas y debilidades tanto físicas como psicológicas, de cada individuo. Por lo



tanto, la estrategia de negociación es totalmente personal y tiene que ser desarrollada con base en el estado de cada individuo en ese momento.

Cuando se desarrolla una estrategia, el individuo se tiene que aceptar a ella y así estar en la posibilidad de "ganar antes de empezar". Idealmente, el balance entre éxito y fracaso será positivo, ya que se logrará el éxito en la mayoría de los casos, sin importar que existan unos cuantos fracasos.

### 1.3 CONCLUSION

En conclusión se puede decir que el mercado existe para facilitar la negociación, y que al hacerlo genera información que el mercado organiza en una forma lógica y que se presta a medición. Esta información que genera el mercado permite a los participantes entender el comportamiento del mercado, y este comportamiento es racional ya que se basa en el comportamiento lógico de los participantes. Y la combinación de este entendimiento del mercado con la estrategia personal y con la estrategia de negociación, aumenta las probabilidades de éxito.

Sin embargo, resulta un tanto difícil el aplicar directamente una teoría a la práctica, por lo que en el capítulo siguiente se presenta una herramienta para obtener el entendimiento del mercado. La estrategia personal y la estrategia de negociación es responsabilidad de cada individuo.

## CAPITULO II

### UN SISTEMA EXPERTO PARA ANALIZAR EL COMPORTAMIENTO DEL MERCADO

## II. UN SISTEMA EXPERTO PARA ANALIZAR ----- EL COMPORTAMIENTO DEL MERCADO -----

El "esquema lógico" del mercado se manifiesta en "situaciones" que son comportamientos regulares de ciertas variables. Por ejemplo, la tendencia del mercado se puede determinar al analizar el periodo de tiempo durante el cual un cierto rango de precios se mantiene. Estas situaciones pueden, así, utilizarse, en combinación con una estrategia personal y una estrategia de inversión, para determinar las acciones más deseables para tener éxito en un mercado.

De hecho, estas "situaciones" son bastante técnicas y, por tanto, son susceptibles de ser explicitadas (en términos cualitativos) como reglas lógicas. Más aún, son susceptibles de ser organizadas como la base de conocimiento de un "Sistema Experto".

En este capítulo se traduce, en termino de esas situaciones observables, la teoría sobre la lógica del mercado, específicamente el "ENTENDIMIENTO DEL MERCADO", vista en el capítulo anterior (1). Y esas situaciones son transcritas en un sistema experto.

### 2.1 < QUE ESTA PASANDO ? -----

#### 2.1.1 IDENTIFICACION DEL PERFIL DEL DIA -----

Antes de proceder a hacer el análisis de las condiciones del mercado, es necesario determinar el tipo de perfil que se está formando ese día (2). Así, el negociante podrá examinar la actividad del mercado y anticiparse a lo que va a pasar. Esto se logra al ir esquematizando las relaciones tiempo-precio que se van dando en el día, formando así el "esquema lógico" del día.

Existen tres tipos de perfiles:

1) DIA NORMAL.

(FIGURA 1)

R	D	
A	D	
N	DJ	
G	DEHIJK	
O	DEFGHIJK	
D	DEFGHIJK	AREA DE VALOR
E	DEFGHIJK	
L	DEFGJK	
:	D	
!		
A		

ESTE ES EL PERFIL MAS COMUN Y SEMEJA A LA DISTRIBUCION NORMAL, CON RELACIONES TIEMPO-PRECIO BREVES EN LOS EXTREMOS Y RELACIONES TIEMPO-PRECIO LARGAS DENTRO DE UN CIERTO RANGO DE PRECIOS DEL DIA DONDE SE REGISTRA LA MAYOR PARTE DE LA ACTIVIDAD DEL DIA.

11) DIA CON TENDENCIA FUERTE

	ABC
F	ABC
M	ABCDE
N	BCDEF
G	CDEFG
	CDFG
	CFGH
D	FGH
E	GHI
L	HI
	HIKL
D	IJKL
J	IJKLM
A	IJKLM
	IJK

ESTE PERFIL 'ALARGADO'  
SEMEJA UN RECTANGULO  
Y SE PRESENTA CUANDO  
EL PRECIO SE ESTA  
MOVIENDO CONSTANTEMENTE  
A TRAVES DEL TIEMPO.

(FIGURA 2.1)

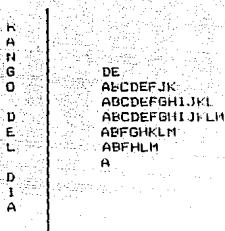
	L
	L
	HL
	HJHL
	HJKLM
	HIJKLM
F	GHIJL
A	GHIJK
N	G
G	G
D	FG
	FG
D	FG
E	BCEFG
L	BDEF
	BCDEF
D	ABCDEF
I	ABCDEF
A	AB
	AB
	A
	A
	A
	A

EN ESTE CASO EL PERFIL  
'DOBLE' SEMEJA UNA  
DISTRIBUCION BIMODAL  
DONDE EL PRECIO  
SE ESTA MOVIENDO CON  
EL TIEMPO MAS NO  
CONSTANTEMENTE SINO  
POR RANGOS.

(FIGURA 2.2)

1) DIA SIN TENDENCIA

(FIGURA 3)



ESTE PERFIL SEMEJA UNA PARABOLA Y SE PRESENTA CUANDO EL PRECIO NO SE ESTA MOVIENDO CON EL TIEMPO. EN ESTE CASO EL MERCADO PRESENTA UN MOVIMIENTO LATERAL.

El día normal (fig. 1) presenta este perfil ya que los extremos son reacciones temporales que el mercado rechaza rápidamente. La mayoría de los participantes del mercado no pueden comprar barato y vender caro ya que la oportunidad es demasiado breve. Por lo tanto, el volumen va a ser muy bajo en los extremos. Las relaciones tiempo-precio largas que se dan en el área de valor representan los precios que los participantes aceptan como valor justo y negociarán en ese rango durante el día.

El día con tendencia fuerte alargado (fig. 2.1) ocurre porque el mercado no se mueve lo suficiente durante algún período de tiempo como para ocasionar una reacción. Cada movimiento se acepta como valor y por lo tanto se obtiene un perfil alargado con tendencia ya sea a la baja o a la alza.

El día con tendencia fuerte doble (fig. 2.2) presenta este perfil ya que los participantes reaccionan al cambio en precios con mucha fuerza y el valor inicial es sustituido por un nuevo valor.

El día sin tendencia (fig. 3) ocurre cuando los participantes no reaccionan a variaciones en los precios (alzas o bajas) y la negociación se lleva a cabo en el mismo rango durante todo el día.

Para determinar el perfil del día se tiene que ir registrando cada una de las transacciones que se va realizando, registrando el precio al cual se realiza y el volumen de la transacción. Durante la primera unidad de tiempo se anotan los precios a los cuales se llevaron a cabo transacciones junto con una letra "A". Además, se debe ir acumulando el volumen transaccional a los diferentes precios. Durante la siguiente

Unidad de tiempo se anota una letra "R" junto a los precios. Las cuales se llevan a cabo negociaciones, ampliando el rango de precios conforme se vayan registrando precios nuevos. Se sigue así hasta el final del día, por lo que al cierre de las operaciones se va a tener un esquema como el siguiente (3):

	X1	A	VOLUMEN X1	% VOL X1
P	X2	A	VOLUMEN X2	% VOL X2
R	X3	ABCD	VOLUMEN X3	% VOL X3
E	X4	ABCD	VOLUMEN X4	% VOL X4
C	X5	BCDE	VOLUMEN X5	% VOL X5
I	X6	CDE	VOLUMEN X6	% VOL X6
O	X7	DEF	VOLUMEN X7	% VOL X7
S	X8	EF	VOLUMEN X8	% VOL X8
	X9	G	VOLUMEN X9	% VOL X9
			VOLUMEN TOTAL	100%

El obtener el volumen es indispensable por dos razones. La primera es que, como se verá más adelante, la mayor parte de la reglas lógicas utilizan el volumen para determinar las condiciones del mercado. Por ejemplo, para determinar la velocidad del mercado se compara el volumen transaccional al precio al cual se está negociando en ese momento, con el volumen operado al precio inmediatamente anterior.

La segunda se refiere al hecho de que, como se mencionó en las intuiciones fundamentales, entre mayor sea la duración de un cierto precio, mayor es la aceptación de ese precio y por lo tanto mayor es el volumen generado, ya que los participantes aceptan ese precio como el valor justo del producto. Sin embargo, puede darse el caso que a un cierto precio que tenga una corta duración se registre alguna operación importante (o operaciones) que representen un porcentaje importante del volumen total. Esto puede suceder, por ejemplo, en el caso de un cruce importante de acciones (como sucede cuando se emiten acciones) en el piso de remates de la Bolsa Mexicana de Valores a un precio que puede no ser el precio de mercado y que por lo tanto no se mantiene durante un intervalo largo de tiempo. Dado el hecho que los participantes tienen el desdoblarse de cada una de las operaciones, podrán determinar si se trata de una sola operación que no pertenece a la operación natural del día o si se trata de varias operaciones que se llevaron a cabo rápidamente y que sí pertenecen a la operación natural del mercado.

En el caso de que sea una sola operación, se sugiere no tomarla en cuenta al aplicar la Lógica del Mercado, ya que se desvirtúa por completo la información. En el caso de que sean varias operaciones, se sugiere aceptar como válidos los resultados del sistema experto, anotando como observación el hecho de que hubo un precio que no pertenece al área de valor y que sin embargo generó un alto volumen de transacción (4).

Los negociantes exitosos generalmente compran barato y venden caro porque se anticipan y responden al mercado antes que los demás negociantes. Al identificar el tipo de perfil que se está formando el negociante puede anticiparse a lo que va a pasar y actuar adecuadamente, obteniendo grandes beneficios. Por ejemplo, al identificar un día con tendencia fuerte 'alargado' a la alza, el negociante podrá comprar barato (ya que hay vendedores a ese precio) y vender más caro el mismo día (ya que existen los compradores).

Al analizar el perfil del día el negociante sabrá la oportunidad que se le está presentando, el tiempo que tiene para realizar una transacción y la dirección que está tomando el mercado.

Todos estos factores se pueden expresar analíticamente, y a continuación se presentan los pasos para determinarlos. Estos pasos están acomodados en forma lógica, con el fin de que puedan introducirse en el sistema experto.

## 2.1.2. ¿ QUE ESTA PASANDO EN EL MERCADO ?

A continuación se presentan las tres conclusiones a las que llega el sistema experto al ir analizando la información que va generando el mercado en el transcurso del día. Cada una se presenta en forma lógica donde paso a paso se van indicando las definiciones (D) que se utilizan, las variables (V) que se alimentan conforme a la información del mercado y los resultados (R) que va arrojando el sistema.

El periodo de tiempo analizado puede ser variable y debe ajustarse tanto a las necesidades específicas de cada participante como al marco de tiempo impuesto por el mercado. A un participante de largo plazo le puede resultar más conveniente analizar la actividad del mercado por semana, considerando el día de operación como una unidad de tiempo, mientras que a un especulador le conviene analizar la actividad del mercado en el periodo más corto posible.

De aquí en adelante se analizará la actividad del mercado por día ya que es el marco de tiempo impuesto por el mercado más común, y se considerará un intervalo como un periodo de media hora ya que es el mínimo periodo en el cual se debe tomar una decisión. (5)

### OBJETIVO 1: DETERMINAR SI SE COMPRA O SE VENDE

Para determinar si se compra o se vende es necesario identificar situaciones en las cuales el precio se aleja del valor. Esto se logra al identificar el área de valor del día a través de la relaciones tiempo-precio que se van presentando. Si un precio o rango de precios se mantiene por más de dos intervalos (i.e. más de una hora), esto implica que se establece valor en este rango, por lo que cuando el precio se aleje de este valor se está presentando una oportunidad. Por ejemplo, si el valor de un cierto producto se establece en 100 y el precio de mercado es de 120, entonces se presenta una oportunidad de venta.



- D) INTERVALO --- 1/2 HORA
- V) PRECIO ANTERIOR <-- X
- D) RELACION TIEMPO-PRECIO <-- DURACION PRECIO ANTERIOR
- R) SI DURACION PRECIO ANTERIOR=INTERVALO ==> RELACION TIEMPO-PRECIO BREVE  
(se establece precio)
- R) SI DURACION PRECIO ANTERIOR > INTERVALO\*2 ==> RELACION TIEMPO-PRECIO LARGA  
(se establece valor)
- R) RELACION TIEMPO-PRECIO LARGA ==> "VALOR" = X
- V) PRECIO DE MERCADO <-- Y
- R) Y > X ==> VENDER
- R) Y = X ==> RETENER
- R) Y < X ==> COMPRAR

OBJETIVO 2: DETERMINAR EL TIEMPO QUE SE TIENE PARA REALIZAR UNA TRANSACCION

Al conocer la velocidad del mercado es posible evaluar si se tiene que responder a una oportunidad de inmediato o si se tiene más tiempo para actuar eficazmente.

#### 2.1 FOR VOLUMEN

El volumen disminuye la velocidad del mercado ya que varias transacciones a cierto precio inhiben movimiento. Entre más volumen a cierto precio, menor será el movimiento del mercado alrededor de ese precio.

- V) VOLUMEN PRECIO ACTUAL <-- X
- V) VOLUMEN PRECIO ANTERIOR <-- Y
- R) X > Y ==> MOVIMIENTO ACTUAL < MOVIMIENTO ANTERIOR
- R) MOVIMIENTO ACTUAL < MOVIMIENTO ANTERIOR ==> TIEMPO ACTUAL > TIEMPO ANTERIOR
- R) X < Y ==> MOVIMIENTO ACTUAL > MOVIMIENTO ANTERIOR
- R) MOVIMIENTO ACTUAL > MOVIMIENTO ANTERIOR ==> TIEMPO ACTUAL < TIEMPO ANTERIOR

## 2.2 POR TENDENCIAS

Una tendencia de precios es una serie de precios que dura durante un intervalo de tiempo (media hora). Una tendencia de valor es esta serie de precios que se repite durante otro intervalo (una hora). Una tendencia de área de valor es esta misma serie de precios que se repite durante uno o más intervalos adicionales (una hora y media o más).

El mercado se mueve con mayor velocidad durante una tendencia de precios. Bajo esta condición el negociante debe monitorear el mercado muy de cerca y actuar con rapidez. Durante una tendencia de valor se mueve con menor velocidad por lo que el negociante tiene más tiempo para actuar eficazmente. Se cuenta con el mayor tiempo para realizar una transacción durante una tendencia de área de valor cuando el mercado se mueve aún más lento.

R)  $P_1, \dots, P_J$  en INTERVALO  $A_1$  ==> TENDENCIA DE PRECIO

R)  $P_1, \dots, P_J$  en INTERVALO  $A_1$  Y  $A_2$  ==> TENDENCIA DE VALOR

R)  $P_1, \dots, P_J$  en INTERVALO  $A_1, \dots, A_N$  ==> TENDENCIA DE AREA DE VALOR  
 $N \geq 3$

R) TENDENCIA DE PRECIO ==> MOVIMIENTO RAPIDO

R) TENDENCIA DE VALOR ==> MOVIMIENTO NORMAL

R) TENDENCIA DE AREA DE VALOR ==> MOVIMIENTO LENTO

### OBJETIVO 3: DETERMINAR LA DIRECCION DEL MERCADO

Si durante un intervalo de tiempo los precios van ascendiendo, se tiene una tendencia de precios a la alza. Si los precios van descendiendo se tiene una tendencia de precios a la baja.

R)  $P_1 > \dots > P_J$  en INTERVALO "A" ==> TENDENCIA DE PRECIOS A LA ALZA  
 $I_1 < \dots < I_J$

R)  $P_1 < \dots < P_J$  en INTERVALO "A" ==> TENDENCIA DE PRECIOS A LA BAJA  
 $I_1 < \dots < I_J$

Una tendencia siempre inicia como una tendencia de precios. Es una serie de precios que van variando a través del tiempo de un nivel de aceptación a probar un nuevo posible nivel de aceptación. Por lo tanto, una tendencia de precios es un indicador de la dirección que probablemente tomará el mercado.

Cuando comienza a acumularse volumen alrededor de una serie de precios, es un indicador de que el mercado acepta esta serie de precios como el valor justo del mercado y el nuevo nivel de aceptación. Si el

volumen se acumula sobre la serie de precios, implica una fuerte aceptación de la dirección del mercado, y si en cambio se acumula por debajo de la serie de precios, implica un rechazo de esta dirección.

El observar estos factores a través del día da una clara indicación de lo que está haciendo el mercado y así poder aprovechar las oportunidades que se van presentando.

## 2.2 ¿ QUE PASO ?

Al cierre del día es posible utilizar la información que genera el mercado para lograr un mayor entendimiento del mismo, con el fin de tener bases para predecir lo que va a pasar el día siguiente.

Con el fin de entender el mercado correctamente, es importante evaluar la fuerza o debilidad del mercado. Una forma de lograr esto es comparando los parámetros del día de ayer con los de hoy. Por ejemplo, el perfil del día de ayer con el de hoy, el área de valor del día de ayer con la de hoy, la velocidad de ayer con la de hoy, etc. Otro factor a observar es el nivel de actividad a los diferentes precios para determinar la aceptación de los comerciantes de los diferentes precios.

A continuación se presentan los factores que deben analizarse al final del día para lograr un mejor entendimiento del mercado, presentados bajo el mismo esquema de la sección anterior. (6)

### OBJETIVO 1: TENDENCIA

El porcentaje del volumen total del día que se opera durante el primer intervalo de tiempo es una buena primera indicación del potencial de tendencia del mercado. Esto se debe a que los negociantes analizan las noticias y re-examinan sus posiciones durante la noche. Por lo tanto el mercado tiende a abrir en un área lógica.

Ya que una tendencia es una serie de precios moviéndose a través del tiempo, un volumen pequeño durante el primer intervalo de tiempo - menor al 10% - indica que el mercado se está moviendo a través del tiempo y que por lo tanto está en posibilidad de tomar una tendencia.

Si por el otro lado el mercado no se está moviendo a través del tiempo y por lo tanto no toma una tendencia, el volumen operado durante el primer intervalo de tiempo será alto - mayor al 50% - lo que generalmente indica el final de una tendencia y el inicio de una nueva.

1) VOLUMEN TOTAL  $\leftarrow$  VT

2) VOLUMEN INTERVALO 1  $\leftarrow$  V1

3)  $V1 < 0.10 \cdot VT \Rightarrow$  "TENDENCIA"

4)  $V1 > 0.50 \cdot VT \Rightarrow$  "NO TENDENCIA" O "FIN DE TENDENCIA E INICIO DE OTRA"

### OBJETIVO 2: VOLATILIDAD

El porcentaje del rango total en el que se cubre el 70% del volumen total del día indica el grado de volatilidad o incertidumbre del día. Si el 70% del volumen total está disperso en un rango amplio, los participantes se están viendo obligados a responder a cambios bruscos en los precios. El mercado es volátil porque el grado de certidumbre es bajo conforme van cambiando los precios.

Si en cambio el volumen se concentra en un rango pequeño, existe un alto grado de certidumbre ya que los participantes no están respondiendo a precios divergentes.

D) RANGO  $\leftarrow P_1, \dots, P_N$

D) RANGO AMPLIO  $\leftarrow P_1, \dots, P_N \quad M > 0.75 * N$

D) RANGO PEQUEÑO  $\leftarrow P_1, \dots, P_N \quad M < 0.25 * N$

R)  $0.70 * VT$  en RANGO AMPLIO  $\Rightarrow$  MERCADO VOLATIL

R)  $0.70 * VT$  en RANGO PEQUEÑO  $\Rightarrow$  CERTIDUMBRE

### OBJETIVO 3: VELOCIDAD

Un indicador de la velocidad del mercado en cierta dirección se obtiene al sumar el volumen operado durante los cinco precios con mayor volumen operado, dividiendo entre el volumen total y después entre cinco, obteniendo así el porcentaje de negociación promedio que ocurrió a esos precios.

Por ejemplo, si el 60% del volumen total se operó a los cinco precios con volumen más alto, el volumen promedio fue 12%. Si al siguiente día el 45% del volumen total se opera a los cinco precios con volumen más alto, el volumen promedio es 9%. Como regla general, si el volumen promedio decrece, el mercado se está moviendo con mayor velocidad a través del tiempo y por lo tanto presenta una tendencia.

V)  $SSVPMV$

(suma de los 5 volúmenes de los 5 precios con volúmenes más altos)

R)  $(SSVPMV/VT)/5 \rightarrow VPH$  (volumen promedio de hoy)

V)  $VPA$  (volumen promedio de ayer)

R)  $VPH < VPA \Rightarrow$  VELOCIDAD HOY > VELOCIDAD AYER

R) VELOCIDAD HOY > VELOCIDAD AYER  $\Rightarrow$  "TENDENCIA"

#### OBJETIVO 4: DISPOSICION DE QUE LOS PARTICIPANTES COMPREN O VENDAN A UN PRECIO MAYOR O MENOR

La probabilidad o disposición de que los participantes compren o vendan a un precio mayor o menor se monitorea al observar la dispersión del volumen sobre y bajo el precio con mayor volumen en el área de valor del día.

Por ejemplo, si el volumen operado sobre el precio con mayor volumen es menor al volumen operado bajo el precio con mayor volumen, existe una mayor probabilidad de que el precio suba ya que los vendedores no están dispuestos a vender a un precio menor, por lo que los compradores deberán aceptar el precio más alto si quieren comprar.

V)  $PMV$  (  $PNV = PT$  TAL QUE VOLUMEN DURANTE  $PT >$  VOLUMEN DURANTE  $PJ$  PARA TODA  $J, T$  e AREA DE VALOR )  
(precio con mayor volumen)

V)  $VSPMV$  (  $VSPMV =$  SUMA VOLUMEN DURANTE  $PK$  PARA TODA  $K > T, K$  e AREA DE VALOR )  
(volumen sobre precio con mayor volumen)

V)  $VBPMV$  (  $VBPMV =$  SUMA VOLUMEN DURANTE  $PK$  PARA TODA  $K < T, K$  e AREA DE VALOR )  
(volumen bajo precio con mayor volumen)

R)  $VSPMV > VBPMV \Rightarrow$  "P(C/V PRECIO MAYOR)" < "P(C/V PRECIO MENOR)"

R)  $VSPMV < VBPMV \Rightarrow$  "P(C/V PRECIO MAYOR)" > "P(C/V PRECIO MENOR)"

#### 2.3 CONSIDERACIONES ADICIONALES

-----

El rango de precios del día evoluciona de la organización natural del mercado, una organización que actúa para neutralizar la fuerza (o debilidad) con el fin de balancear la oferta y la demanda. Debido a que el mercado prueba niveles de exceso para lograr este balance, se puede dividir el nivel de precios del día en tres partes. Para ejemplificar considere lo siguiente, suponiendo que el mercado muestra fuerza y se quiere tomar una posición larga:

RANGO DE PRECIOS ALTOS -----> SOBRE COMPENSACION- EL NEGOCIANTE PAGA "PREMIO" AL NEGOCIAR AQUI.

RANGO DE PRECIOS MEDIOS -----> CONSOLIDACION (AREA DE VALOR)- NO HAY "PREMIO" AL NEGOCIAR AQUI.

RANGO DE PRECIOS BAJOS -----> SUB COMPENSACION- EL MERCADO PAGA UN "PREMIO" AL NEGOCIAR AQUI.

En el tercio superior del rango, el negociante deberá pagar al mercado un "premio" si quiere tomar una posición larga; en el rango central, no hay "premio" al tomar una posición larga; en el tercio inferior, el mercado paga un "premio" si se compra aquí. La razón es que en el tercio inferior el mercado paga un "premio" ya que está reaccionando a la sobre compensación inicial al sub compensarse, por lo que se está comprando la fuerza del mercado por debajo de su valor.

El objetivo de cada negociante deberá ser el de comprar la fuerza del mercado en un punto en donde o no se da un "premio" o el mercado pague un "premio" por tomar una posición larga. (Para vender la dualidad del mercado simplemente hay que voltear el diagrama, donde la zona de ventaja sería los dos tercios superiores).

Al contar con un entendimiento del mercado, al determinar el tipo de oportunidades que está generando el mercado y al tener la división del rango de precio del día, se podrán optimizar los resultados, ya que se podrá evaluar cada oportunidad que se presenta y se podrá decidir si se toma o no, independientemente si se tiene que pagar un "premio" o si el mercado paga un "premio".

## 2.4 UN SISTEMA EXPERTO

### 2.4.1 DESARROLLO DEL SISTEMA

Como se puede apreciar en las secciones anteriores, el entendimiento del mercado puede darse a través de "situaciones" que resultan expresables naturalmente en términos de fórmulas condicionales del tipo "si C1 y C2 y .....Cn, entonces A".

De hecho, la concatenación de estas fórmulas condicionales produce un modelo adecuado del comportamiento del mercado, como se puede constatar en el capítulo siguiente.

Resulta así inmediato el transcribir ese modelo en un sistema experto.

Dada la natural expresión de las "situaciones" en términos de fórmulas condicionales, una representación del conocimiento basada en reglas es adecuada. Por otra parte, dada la cantidad de reglas y la simplicidad del modelo procedural de deducción, una máquina inferencial prospectiva (forward), plana, es suficiente (7).

Bajo estas condiciones, tiene sentido utilizar un esqueleto comercial (shell) que tenga ambas características. Se eligió VP-Expert por su accesibilidad. Adicionalmente, VP-Expert permite utilizar tablas bajo el formato .WKS de Lotus, con lo que se facilita la utilización de los datos del mercado.

A continuación se incluye el listado básico de la Base de Conocimiento resultante. Esta base de conocimiento se divide en dos bloques. El primero se refiere a la descripción del acontecer del mercado, "lo que está pasando", y el segundo a su descripción post hoc ("que pasó"). En la práctica, como se explicó en las páginas anteriores, representan los dos grandes bloques de análisis lógico del comportamiento del mercado.

En los listados que se muestran, puede observarse que cada uno de estos bloques, a su vez, están divididos en dos grandes secciones. La primera "ACTIONS" describe el procedimiento de análisis de las reglas y define los modos de presentación de información. La segunda sección incluye las reglas condicionales que formalizan las "situaciones" del mercado y la información que debe ser cargada por el participante cuando quiere utilizar el sistema.

Esta división, aunque es propia del esqueleto NP-Expert, es realmente usada en el proceso de carga y validación de las bases de conocimientos.

PARTE 1

ACTIONS

```
FIND TIPO NEGOCIACION
FIND VALOR
FIND PRECIO MERCADO
FIND OPORTUNIDAD
DISPLAY " LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES (OPORTUNIDAD) YA QUE (VALOR) EXISTE
ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION."
DISPLAY " "
DISPLAY " "
FIND VAL PRECIO ACTUAL
FIND VAL PRECIO ANTERIOR
FIND TIEMPO
DISPLAY " AL PRECIO DE NEGOCIACION ACTUAL EL TIEMPO QUE SE TIENE PARA
REALIZAR UNA TRANSACCION ES (TIEMPO) AL QUE SE TENIA AL PRECIO DE
NEGOCIACION ANTERIOR."
DISPLAY " "
DISPLAY " "
FIND TIPO TENDENCIA
FIND MOVIMIENTO
FIND DIRECCION
DISPLAY " "
DISPLAY " "
DISPLAY " SE ESTA OBSERVANDO UNA TENDENCIA DE (TIPO TENDENCIA) QUE
IMPLICA UN MOVIMIENTO DEL MERCADO (MOVIMIENTO) A LA (DIRECCION).";
```

RULE 1

```
IF DURACION=MAS DE UNA HORA
THEN VALOR=SI
ELSE VALOR=NO;
```

RULE 2

```
IF VALOR=NO
THEN OPORTUNIDAD=NO DETERMINADA;
```

RULE 3

```
IF VALOR=SI
AND PRECIO MERCADO > (PRECIO NEGOCIACION)
THEN OPORTUNIDAD=VENDER;
```

RULE 4

```
IF VALOR=SI
AND PRECIO MERCADO = (PRECIO NEGOCIACION)
THEN OPORTUNIDAD=RETENER;
```

RULE 5

```
IF VALOR=SI
AND PRECIO MERCADO < (PRECIO NEGOCIACION)
THEN OPORTUNIDAD=COMPRAR;
```

REGLAS PARA LLEGAR  
A LA CONCLUSION DEL  
OBJETIVO 1



RULE 6

IF VOL PRECIO ACTUAL < (VOL PRECIO ANTERIOR)  
THEN TIEMPO=MAJOR;

RULE 7

IF VOL PRECIO ACTUAL < (VOL PRECIO ANTERIOR)  
THEN TIEMPO=MEJOR;

RULE 8

IF VOL PRECIO ACTUAL = (VOL PRECIO ANTERIOR)  
THEN TIEMPO=IGUAL;

RULE 9

IF DURACION PRECIO=UNO  
THEN TIPO TENDENCIA=PRECIO;

RULE 10

IF DURACION PRECIO=DOS  
THEN TIPO TENDENCIA=VALOR;

RULE 11

IF DURACION PRECIO= TRES O MAS  
THEN TIPO TENDENCIA=AREA DE VALOR;

RULE 12

IF TIPO TENDENCIA=PRECIO  
THEN MOVIMIENTO=RAPIDO;

RULE 13

IF TIPO TENDENCIA=VALOR  
THEN MOVIMIENTO=NORMAL;

RULE 14

IF TIPO TENDENCIA=AREA DE VALOR  
THEN MOVIMIENTO=LENTO;

ASK PRECIO NEGOCIACION: "CUAL ES EL PRECIO DE NEGOCIACION ANTERIOR?";

ASK DURACION: "CUAL ES LA DURACION DEL PRECIO DE NEGOCIACION ANTERIOR?";  
CHOICES DURACION: MEDIA HORA, UNA HORA, MAS DE UNA HORA;

ASK PRECIO MERCADO: "CUAL ES EL PRECIO DE MERCADO?";

ASK VOL PRECIO ACTUAL: "CUAL ES EL VOLUMEN AL PRECIO DE NEGOCIACION ACTUAL?";

REGLAS PARA LLEGAR  
A LA CONCLUSION DEL  
OBJETIVO 2, POR VO-  
LUMEN (2.1)

REGLAS PARA LLEGAR  
A LA CONCLUSION DEL  
OBJETIVO 2, POR TEN-  
DENCIAS (2.2)

ASK VOL FRECIO ANTERIOR:"CUAL ES EL VOLUMEN AL FRECIO DE NEGOCIACION ANTERIOR?";

ASK DURACION FRECIOS:"DURANTE CUANTOS INTERVALOS DE MEDIA HORA SE HA MANTENIDO EL RANGO DE FRECIOS?";

CHOICES DURACION FRECIOS:UNO,DOS,TRES O MAS;

ASK DIRECCION:"DURANTE LA ULTIMA MEDIA HORA LOS PRECIOS HAN IDO A LA ALZA O A LA BAJA?";

CHOICES DIRECCION:ALZA,BAJA;

OBJETIVO 3

### 2.4.3 PARTE II

#### ACTIONS

WKS VOL TOTAL,E3,C:PRUEBA

WKS VOL INTERVALO1,A3,C:PRUEBA

WKS VPH,G3,C:PRUEBA

WKS VPA,G4,C:PRUEBA

WKS M,D3,C:PRUEBA

WKS N,C3,C:PRUEBA

WKS VSPMV,E3,C:PRUEBA

WKS VEPHV,F3,C:PRUEBA

FIND TENDENCIA

DISPLAY "AL INICIO DE LAS ACTIVIDADES DEL DIA SE OBSERVABA UN MERCADO (TENDENCIA).~"

DISPLAY " "

DISPLAY " "

FIND MERCADO

DISPLAY "EL DIA DE HOY LA VOLATILIDAD FUE (MERCADO).~"

DISPLAY " "

DISPLAY " "

FIND VELOCIDAD

DISPLAY "LA VELOCIDAD DE HOY FUE (VELOCIDAD) A LA DE AYER.~"

DISPLAY " "

DISPLAY " "

FIND PROBABILIDAD

DISPLAY "LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA VENTA A UN PRECIO MAYOR ES (PROBABILIDAD) A LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MENOR.~";

INSTRUCCIONES PARA  
IMPORTAR VARIABLES  
DE LOTUS

#### RULE 1

IF VOL INTERVALO1<(VOL TOTAL\*.1)

THEN TENDENCIA=CON\_TENDENCIA;

#### RULE 2

IF VOL INTERVALO1>(VOL\_TOTAL\*.5)

THEN TENDENCIA=SIN TENDENCIA;

#### RULE 3

IF VOL INTERVALO1>=(VOL TOTAL\*.1)

AND VOL INTERVALO1<=(VOL TOTAL\*.5)

THEN TENDENCIA=NORMAL;

REGLAS PARA LLEGAR  
A LA CONCLUSION DEL  
OBJETIVO 1

RULE 4

IF  $M > (0.75 * N)$   
THEN MERCADO=ALTA;

RULE 5

IF  $M < (0.25 * N)$   
THEN MERCADO=BAJA

RULE 6

IF  $M < (0.75 * N)$   
AND  $M > (0.25 * N)$   
THEN MERCADO=NORMAL

RULE 7

IF  $VSPMV > (VBPMV)$   
THEN PROBABILIDAD=MENOR;

RULE 8

IF  $VSPMV < (VBPMV)$   
THEN PROBABILIDAD=MAYOR;

RULE 9

IF  $VSPMV = (VBPMV)$   
THEN PROBABILIDAD=IGUAL;

RULE 10

IF  $VPH < (VPA)$   
THEN VELOCIDAD=MAYOR;

RULE 11

IF  $VPH > (VPA)$   
THEN VELOCIDAD=MENOR;

RULE 12

IF  $VPH = (VPA)$   
THEN VELOCIDAD=IGUAL;

REGLAS PARA LLEGAR  
A LA CONCLUSION DEL  
OBJETIVO 2

REGLAS PARA LLEGAR  
A LA CONCLUSION DEL  
OBJETIVO 4

REGLAS PARA LLEGAR  
A LA CONCLUSION DEL  
OBJETIVO 3

### CAPITULO III

#### APLICACION DEL SISTEMA EXPERTO AL MERCADO DE PETROFONOS

### III. APLICACION DEL SISTEMA EXPERTO AL ----- MERCADO DE LOS PETROBONOS -----

Como se mencionó en el capítulo I, todos los mercados funcionan de la misma manera y por lo tanto "La Lógica del Mercado" y el Sistema Experto desarrollado en el capítulo anterior puede aplicarse a cualquier mercado.

Una de las aplicaciones más interesantes de la teoría aquí presentada es en el mercado de valores, ya que es un mercado sumamente dinámico donde la toma de decisiones correcta es elemental para obtener el éxito.

Dentro del mercado de valores en México, el mercado de los petrobonos es muy interesante ya que es el que mayor volumen de operación genera y donde generalmente se registra la mayor variación en los precios.

#### 3.1 APLICACION AL MERCADO DE PETROBONOS DURANTE UNA SEMANA -----

A continuación se aplica el Sistema Experto al mercado de los petrobonos en México durante una semana (1).

PETROBONO B6

07/05/87

PARTE I

10:00-10:30

260.000      A      7,700

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

NOTA: Aun no se puede determinar la oportunidad ya que no se ha establecido valor.

10:30-11:00

260.000      AB      122.000  
259.500      B      5.000  
259.000      B      216.500

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

11:00-11:30

260.000	AB	122.000
259.500	B	5.000
259.000	BC	277.100
258.250	C	6.000
258.000	C	29.000

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

Nota: Sigue sin establecerse valor ya que ningun precio se ha mantenido por más de dos intervalos, i.e., más de una hora.

11:30-12:00

260.000	AB	122.000
259.500	B	5.000
259.000	BC	277.100
258.250	C	6.000
258.000	CD	552.000
257.500	D	348.200
257.000	D	716.800
256.500	D	1.824.400
256.000	D	1.609.000

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

12:00-12:30

260.000	AB	122.000
259.500	B	5.000
259.000	BC	277.100
258.250	C	6.000
258.000	CDL	1.597.800
257.500	DE	2.854.500
257.125	E	24.300
257.000	DE	1.268.300
256.625	E	89.500
256.500	DE	2.024.400
256.000	D	1.609.000
255.750	E	1.000.000

SE ESTABLECE VALOR EN 258.000

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES RETENER YA QUE SI EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

"AL PRECIO DE NEGOCIACION ACTUAL EL TIEMPO QUE SE TIENE PARA REALIZAR UNA TRANSACCION ES MENOR AL QUE SE TENIA AL PRECIO DE NEGOCIACION ANTERIOR"

"SE ESTÁ OBSERVANDO UNA TENDENCIA DE VALOR QUE IMPLICA UN MOVIMIENTO NORMAL A LA ALZA"

NOTA: Se establece valor en 256.000 ya que se opera a ese precio durante tres intervalos. Sin embargo, la oportunidad es retener, ya que a las 12:30 se sigue operando a ese precio. El mercado va a la alza con un movimiento mas lento que antes, ya que se registra mayor volumen de operacion que disminuye la velocidad del mercado.

12:30-13:00

260.000	AB	122,000
259.500	B	5,000
259.000	BC	277,100
258.250	C	6,000
258.000	CDEF	1,606,300
257.500	DEF	2,904,500
257.125	E	24,300
257.000	DEF	1,481,700
256.625	E	89,500
256.500	DE	2,024,400
256.000	D	1,609,000
255.750	E	1,000,000

259.000: RETENER

257.500: COMPRAR- SE ESTABLECE NUEVO VALOR

257.000: COMPRAR- SE ESTABLECE NUEVO VALOR

NOTA: El sistema saca conclusiones sobre el tiempo que se tiene para realizar una transaccion al precio de negociacion actual, el tipo de tendencia que se está observando y la direccion del mercado que no se mencionaran de aqui en adelante.

13:00-13:30

260.000	AB	122,000
259.500	B	5,000
259.000	BC	277,100
258.250	C	6,000
258.000	CDEF	1,606,300
257.500	DEF	2,904,500
257.125	E	24,300
257.000	DEFG	2,492,700
256.750	G	88,000
256.625	E	89,500
256.500	DE	2,024,400
256.000	D	1,609,000
255.750	L	1,000,000

257.000: RETENER

256.750: COMPRAR

PARTE II

"AL TRAZO DE LAS ACTIVIDADES DEL DIA SE OBSERVARA UN MERCADO CON TENDENCIA"

"EL DIA DE HOY LA VOLATILIDAD FUE NORMAL"

"LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MAYOR ES MAYOR A LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MENOR"

Variables que el sistema jala de Lotus para la parte II:

volumen total: 12,248,800

volumen intervalo 1: 7,700

volumen promedio hoy: 17.37

volumen promedio ayer:

m: 7

n: 13

volumen sobre precio mayor volumen: 13.11%

volumen bajo precio mayor volumen: 20.55%



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DEL DIA

\*\*\*\*\*

PETROBRAS '68	A	B	C	D	E	F	G
07-05/87	10:00 a 10:30	10:30 a 11:00	11:00 a 11:30	11:30 a 12:00	12:00 a 12:30	12:30 a 13:00	13:00 a 13:30
280,000	7,700	114,300					122,000
259,500		5,000					5,000
257,000		216,500	60,600				277,100
258,250			6,000				6,000
258,000			29,000	523,000	1,045,900	8,500	1,606,300
257,500				348,200	2,506,300	50,000	2,904,500
257,125					24,300		24,300
257,000				716,800	251,500	213,400	1,011,000
256,750							88,000
256,625					89,500		89,500
256,500				1,824,400	200,000		2,024,400
256,000				1,609,000			1,609,000
255,750					1,600,000		1,600,000

PRECIO	VOLUMEN	%	
280,000	122,000	1.00	AB
259,500	5,000	0.04	B
257,000	277,100	2.26	BC
258,250	6,000	0.05	C
258,000	1,606,300	13.11	CDEF
257,500	2,904,500	23.71	DEF
257,125	24,300	0.20	E
257,000	2,492,700	20.25	DEFS
256,750	88,000	0.72	G
256,625	89,500	0.73	E
256,500	2,024,400	16.57	DE
256,000	1,609,000	13.14	D
255,750	1,600,000	8.16	E
	12,248,800	100.00	

DIA CON TENDENCIA FUERTE

- EL MERCADO SE ESTA  
MOVIENDO A TRAVES  
DEL TIEMPO

PETROBOND 86

08/05/87

PARTE I

10:00-10:30

258.000	A	9.000
---------	---	-------

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

10:30-11:00

258.000	AB	149.000
257.750	B	50.000
257.500	B	43.000

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

11:00-11:30

258.000	AB	149.000
257.750	B	50.000
257.500	BC	409.000
257.250	C	139.100
257.000	C	193.500

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

11:30-12:00

258.000	AB	149.000
257.750	B	50.000
257.500	BC	409.000
257.250	CD	289.100
257.125	D	819.000
257.000	CD	295.100

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

12:00-12:15

258.875	F	10,000
258.500	F	100,000
258.250	F	75,000
258.000	ABE	87,500
257.750	B	50,000
257.500	BCE	500,000
257.250	CDE	1,891,500
257.125	DE	1,787,100
257.000	CDF	497,200

SE ESTABLECE VALOR EN 257,000

257.125: VENDER  
257.250: VENDER SE ESTABLECE NUEVO VALOR  
257.500: VENDER SE ESTABLECE NUEVO VALOR  
258.000: VENDER SE ESTABLECE NUEVO VALOR  
258.250: VENDER  
258.500: VENDER  
258.875: VENDER

12:30-13:00

258.875	F	10,000
258.500	F	50,000
258.250	F	105,400
258.000	F	100,000
257.750	F	114,000
257.500	F	282,800
257.250	F	111,000
257.000	F	50,000
258.875	E	13,000
258.750	F	200,700
258.500	EF	1,357,300
258.250	E	75,100
258.000	ABE	807,800
257.750	B	50,000
257.500	BCE	593,000
257.250	CDE	1,891,500
257.125	DE	1,787,100
257.000	CDE	497,200

258.500: VENDER  
258.250: VENDER  
260.125: VENDER  
260.250: VENDER  
259.750: VENDER  
259.500: VENDER  
257.250: VENDER  
257.000: VENDER  
258.750: VENDER  
258.500: VENDER

10:40-11:30

261.000	G	1,475,100
260.500	FG	862,500
260.250	F	50,000
260.125	F	105,400
260.000	F	100,000
259.750	F	114,000
259.500	F	282,800
259.250	F	111,000
259.000	F	50,000
258.875	F	13,800
258.750	F	200,700
258.500	EF	1,357,300
258.250	E	75,100
258.000	ARE	807,900
257.750	B	50,000
257.500	BCE	583,000
257.250	CDE	1,831,500
257.125	DE	1,787,100
257.000	CDE	497,200

260.500: VENDER

261.000: VENDER

## PARTE II

"AL INICIO DE LAS ACTIVIDADES DEL DÍA SE OBSERVABA UN MERCADO CON TENDENCIA"

"EL DÍA DE HOY LA VOLATILIDAD FUE NORMAL"

"LA VELOCIDAD DE HOY FUE MAYOR A LA DE AYER"

"LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MAYOR ES MAYOR A LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MENOR"

Variables que el sistema jala de Lotus para la parte II:

volumen total: 10,374,400

volumen intervalo 1: 9,000

volumen promedio hoy: 14.14

volumen promedio ayer: 17.37

m: 3

n: 19

volumen sobre precio mayor volumen: 13.82%

volumen bajo precio mayor volumen: 22.02%

## RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DEL IIA

\*\*\*\*\*

REVENIDO	A	B	C	D	E	F	G
261.00							1,425,100
260.500						42,000	719,200
260.250						5,000	50,000
260.125						105,400	105,400
260.000						100,000	100,000
259.750						114,000	114,000
259.500						282,800	282,800
259.250						111,000	111,000
259.000						50,000	50,000
258.875					15,000		15,000
258.750						200,700	200,700
258.500					200,000	1,157,300	1,257,300
258.250					75,100		75,100
258.000	5,000	140,000			656,500		801,500
257.750		50,000					50,000
257.500		43,000	363,000				583,000
257.250			129,100	150,000	1,602,400		1,891,500
257.125				819,000	948,100		1,787,100
257.000			152,500	10,000	202,100		457,100

PRECIO	VOLUMEN	T
261.00	1,425,100	13.83
260.500	862,500	8.34
260.250	50,000	0.49
260.125	105,400	1.02
260.000	100,000	0.76
259.750	114,000	1.10
259.500	282,800	2.73
259.250	111,000	1.07
259.000	50,000	1.49
258.875	13,800	0.13
258.750	200,700	1.97
258.500	1,257,300	13.08
258.250	75,100	0.72
258.000	801,500	7.79
257.750	50,000	0.48
257.500	583,000	5.62
257.250	1,891,500	18.23
257.125	1,787,100	17.22
257.000	457,100	4.79
	16,714,000	100.00

DIA CON TENDENCIA FUERTE

- EL MERCADO SE ESTA  
MOVIENDO A TRAVES  
DEL TIEMPO

PETROFORO 86

11/05/87

PARTE I

10:00-10:30

10:30-11:00

261.000 B 270.500

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL  
ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

11:00-11:30

261.000 BC 2.511.200

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL  
ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

11:30-12:00

261.000 BCD 2.603.300

SE ESTABLECE VALOR EN 261.000

12:00-12:30

263.000 E 265.900  
262.500 E 185.500  
262.250 E 6.000  
262.000 E 50.000  
261.000 BCD 2.606.300

262.000: VENDER

262.250: VENDER

262.500: VENDER

263.000: VENDER

12:00-13:00

264.000	F	147,200
263.875	F	314,500
263.000	E	265,900
262.500	F	185,500
262.250	E	6,000
262.000	E	50,000
261.000	BCD	2,606,300

263.875: VENDER

264.000: VENDER

13:00-13:30

264.000	F	147,200
263.875	FG	335,500
263.000	EG	1,925,800
262.750	G	62,700
262.500	E	185,500
262.250	E	6,000
262.000	E	50,000
261.000	BCD	2,606,300

263.875: VENDER

263.000: VENDER

262.750: VENDER

PARTE II

"AL INICIO DE LAS ACTIVIDADES DEL DIA SE OBSERVABA UN MERCADO CON TENDENCIA"

"EL DIA DE HOY LA VOLATILIDAD FUE ALTA"

"LA VELOCIDAD DE HOY FUE MENOR A LA DE AYER"

"LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MAYOR ES IGUAL A LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MENOR"

Variables que el sistema jala de Lotus para la parte II:

volumen total: 5,319,000

volumen intervalo 1: 0

volumen promedio hoy: 19.56

volumen promedio ayer: 14.14

m: A

n: B

volumen sobre precio mayor volumen: 0%

volumen bajo precio mayor volumen: 0%

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE 1974  
 DEPARTAMENTO UNIVERSIDAD NACIONAL

RECURSOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1100587	10:00 a 10:30	10:30 a 11:00	11:00 a 11:30	11:30 a 12:00	12:00 a 12:30	12:30 a 13:00	13:00 a 13:30	13:30 a 14:00	14:00 a 14:30
264,000							147,200		147,200
263,875							216,500	18,000	335,500
263,000						185,500		1,359,000	1,425,800
262,750								27,700	42,700
262,500						185,500			147,500
262,250						6,000			6,000
262,000						50,000			50,000
261,000			370,500	2,141,700	75,100				2,649,200

1100587

(60,000)

1

264,000	147,200	2.77	F
263,875	735,500	6.71	F6
263,000	1,925,800	36.21	E5
262,750	67,700	1.18	B
262,500	185,500	3.49	E
262,250	6,000	0.11	E
262,000	50,000	0.94	E
261,000	2,606,200	49.03	RC2
	5,719,000	100.00	

DIA CON TENDENCIA FUERTE

- EL MERCADO SE ESTÁ  
 MOVIENDO A TRAVÉS  
 DEL TIEMPO



PETROBOND B6

12/05/87

PARTE I

10:00-10:30

10:30-11:00

265.000	B	1,172,500
264.500	B	1,000
264.000	B	232,700

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

11:00-11:30

265.000	BC	1,628,700
264.500	B	1,000
264.000	B	232,700

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

11:30-12:00

265.000	BCD	2,006,100
264.500	BD	440,000
264.000	BD	283,500

SE ESTABLECE VALOR EN 265.000

264.500: COMPRAR

264.000: COMPRAR

12:00-12:30

265.000	BCD	2,006,100
264.500	BD	440,000
264.000	BDE	659,600
263.750	E	131,600
263.625	E	39,000
263.500	E	26,300
263.250	E	1,240,800

261.000: COMPRAR - SE ESTABLECE VALOR  
263.750: COMPRAR  
263.625: COMPRAR  
263.500: COMPRAR  
263.250: COMPRAR

12:30-13:00

265.000	BCD	2,006,100
264.500	BD	440,000
264.000	BDE	659,800
263.750	E	131,800
263.625	E	30,000
263.500	E	26,300
263.250	EF	1,396,200
263.000	F	760,600

263.250: COMPRAR  
263.000: COMPRAR

13:00-13:30

265.000	BCD	2,006,100
264.500	BD	440,000
264.000	BDE	659,800
263.750	E	131,800
263.625	E	30,000
263.500	E	26,300
263.250	EF	1,396,200
263.000	FG	1,283,200
262.500	G	1,409,200

263.000: COMPRAR  
262.500: COMPRAR

PARTE II

"AL INICIO DE LAS ACTIVIDADES DEL DIA SE OBSERVA UN MERCADO CON TENDENCIA"

"EL DIA DE HOY LA VOLATILIDAD FUE ALTA"

"LA VELOCIDAD DE HOY FUE MAJOR A LA DE AYER"

"LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MAYOR ES MAYOR A LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MENOR"

Variables que el sistema usa de Lotus para la parte II:

volumen total: 7.352.200

volumen intervalo 1: 0

volumen promedio hoy: 18.30

volumen promedio ayer: 19.56

m: 8

n: 7

volumen sobre precio mayor volumen: 0%

volumen bajo precio mayor volumen: 14.90%

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DEL DIA

\*\*\*\*\*

REPORTE DE	A	B	C	D	E	F	G
12:05:57	10:10 a 10:55	10:55 a 11:00	11:00 a 11:30	11:30 a 12:00	12:00 a 12:30	12:30 a 13:00	13:00 a 13:30
385.00		1,172,500	456,200	377,400			2,006,100
284.500		1,000		439,000			440,000
284.000		252,700		50,800			659,600
283.750					378,100		131,600
283.625					75,000		70,000
283.500					24,700		28,300
283.250					1,240,200	155,400	1,376,200
283.000						760,600	1,283,200
282.500							522,600
							1,409,200

PRECIO	VOLUMEN	%	
385.00	1,074,100	27.17	B
284.500	441,000	5.96	ND
284.000	659,600	8.94	BCE
283.750	171,600	1.78	E
283.625	70,000	0.41	E
283.500	28,300	0.26	E
283.250	1,376,200	18.91	EF
283.000	1,283,200	17.38	FG
282.500	1,409,200	19.09	G
	7,382,200	100.00	

DIAS CON TENDENCIA FUERTE

- EL MERCADO SE ESTA  
MOVIENDO A TRAVES  
DEL TIEMPO

OTRO AL FINAL DEL DIA SE REGISTRARON OPERACIONES IMPORTANTES A NIVELES BAJOS DE PRECIOS QUE NO PERTENECEN AL AREA DE VALOR. ESTOS NIVELES NO SE MANTIENEN YA QUE AL DIA SIGUIENTE EL MERCADO ABRE A NIVELES MAS ALTOS EN EL AREA DE VALOR DE HOY.

PETROBOND 86

13/05/87

PARTE I

\*\*\*\*\*

10:00-10:30

264.000	A	22.000
---------	---	--------

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

10:30-11:00

265.125	b	85.000
265.000	B	22.000
264.125	b	7.400
264.000	AB	98.400

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

11:00-11:30

265.500	C	5.000
265.375	C	15.000
265.250	C	30.000
265.125	B	85.000
265.000	B	22.000
264.125	B	7.400
264.000	AB	98.400

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

11:30-12:00

271.000	D	343,000
270.000	D	234,300
269.500	D	50,000
269.000	D	209,400
266.125	D	1,000
265.625	D	1,000
265.500	CD	15,000
265.375	C	15,000
265.250	C	30,000
265.125	B	85,000
265.000	B	22,000
264.125	B	3,400
264.000	AB	98,400

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

12:00-12:30

271.000	DE	669,200
270.000	D	234,300
269.500	D	50,000
269.000	D	209,400
266.125	D	1,000
265.625	D	1,000
265.500	CD	15,000
265.375	C	15,000
265.250	C	30,000
265.125	B	85,000
265.000	B	22,000
264.125	B	3,400
264.000	AB	98,400

"LA OPORTUNIDAD ACTUAL ES NO DETERMINADA YA QUE NO EXISTE ACEPTACION DEL ULTIMO PRECIO DE NEGOCIACION"

12:00-13:00

272.000	F	231,000
271.500	F	228,500
271.000	DEF	255,500
270.000	D	234,300
269.500	D	50,000
269.000	D	209,400
268.125	D	1,000
268.625	D	1,000
268.500	CD	15,000
268.375	C	15,000
268.250	C	30,000
268.125	B	85,000
268.000	B	22,000
264.125	B	3,400
264.000	AB	98,400

SE ESTABLECE VALOR EN 271.000

271.500: VENDER

272.000: VENDER

13:00-14:00

277.000	G	228,900
276.000	G	331,000
275.000	G	360,600
273.500	G	431,500
273.000	G	330,000
272.125	G	507,600
272.000	FG	2,091,900
271.500	FG	1,326,500
271.000	DEFG	756,300
270.000	D	234,300
269.500	D	50,000
269.000	D	209,400
268.125	D	1,000
268.625	D	1,000
268.500	CD	15,000
268.375	C	15,000
268.250	C	30,000
268.125	B	85,000
268.000	B	22,000
264.125	B	3,400
264.000	AB	98,400

271.000: VENDER  
271.500: VENDER  
272.000: VENDER  
272.125: VENDER  
273.000: VENDER  
274.500: VENDER  
275.000: VENDER  
275.000: VENDER  
277.000: VENDER

## PARTE II

---

"AL INICIO DE LAS ACTIVIDADES DEL DIA SE GENERABA UN MERCADO CON TENDENCIA"

"EL DIA DE HOY LA VOLATILIDAD FUE NORMAL"

"LA VELOCIDAD DE HOY FUE MAYOR A LA DE AYER"

"LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MAYOR ES MAYOR A LA PROBABILIDAD DE QUE HAYA COMPRA/VENTA A UN PRECIO MENOR"

Variables que el sistema usa de Lotus para la parte II:

volumen total: 7.328.800  
volumen intervalo 1: 36.000  
volumen promedio hoy: 14.23  
volumen promedio ayer: 18.30  
m: 6  
n: 31  
volumen sobre precio mayor volumen: 0%  
volumen bajo precio mayor volumen: 28.42%



## RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DEL DIA

\*\*\*\*\*

FECHA	Et	A	B	C	D	E	F	G
12/05/87		10:00 a 10:20	10:20 a 11:00	11:00 a 11:20	11:20 a 12:00	12:00 a 12:30	12:30 a 13:00	13:00 a 13:30
277,000								228,900
276,000								531,000
275,000								360,600
273,500								431,500
273,000								330,000
272,125								507,600
272,000							271,900	1,820,000
271,500							228,500	1,100,000
271,000					343,000	328,200	88,100	1,000
270,000					234,300			758,300
269,500					50,000			254,300
269,000					206,400			50,000
268,125					1,000			209,400
265,525					1,000			1,000
265,500				5,000	10,000			15,000
265,375				15,000				15,000
265,250				30,000				30,000
265,125			85,000					85,000
265,000			25,000					25,000
264,125			3,400					3,400
264,000		36,000	67,400					98,400

PRECIO	VOLUMEN	T	
277,000	228,900	3.12	G
276,000	531,000	7.25	G
275,000	360,600	4.92	G
273,500	431,500	5.89	G
273,000	330,000	4.50	G
272,125	507,600	6.93	G
272,000	2,091,900	28.54	FG
271,500	1,100,000	18.10	FS
271,000	758,300	10.32	DEFS
270,000	234,300	1.20	D
269,500	50,000	0.68	D
269,000	206,400	2.86	D
268,125	1,000	0.01	D
265,525	1,000	0.01	D
265,500	15,000	0.20	CD
265,375	15,000	0.20	C
265,250	30,000	0.41	C
265,125	85,000	1.16	B
265,000	25,000	0.36	B
264,125	3,400	0.05	B
264,000	98,400	1.24	BE

DIA CON TENDENCIA FUERTE

5,775,800

100,000

61

### 3.3 RESUMEN DE LA SEMANA

A continuación se presenta un resumen de las conclusiones que arroja el Sistema Experto en la semana.

07/05/87: Al analizar la gráfica se observa un día con tendencia fuerte a la baja.

- 258.000 - Se establece valor
- 257.500 - Comprar, se establece valor
- 257.000 - Comprar, se establece valor
- 256.750 - Comprar, cierre del día

Hay más probabilidad de que suba el mercado.  
La volatilidad fue normal.

08/05/87: Al analizar la gráfica se observa un día con tendencia fuerte a la baja y posteriormente a la alza.

El mercado abre a 256.000 e inicia una tendencia a la baja.

- 257.000 - Se establece valor
- 257.125 - Vender
- 257.250 - Vender, se establece valor
- 258.000 - Vender, se establece valor
- 258.250 a 261.000 - Vender, cierre del día

Hay más probabilidad de que suba el mercado.  
La volatilidad fue normal.  
La velocidad de hoy fue mayor a la de ayer.

11/05/87: Al analizar la gráfica se observa un día con tendencia fuerte a la alza.

El mercado abre a 261.000 e inicia una tendencia a la alza.

- 261.000 - Se establece valor
- 262.000 a 264.000 - vender
- 263.000 - Cierre del día

La volatilidad de hoy fue alta.  
Hay igual probabilidad de que suba a que baje el mercado.  
La velocidad de hoy fue menor a la de ayer.

12/05/87: Al analizar la gráfica se observa un día con tendencia fuerte a la baja.

El mercado abre a 264.000 e inicia una tendencia a la baja.

263.000 - Se establece valor

264.500 - Comprar

264.000 - Comprar, se establece valor

263.750 a 262.500 - Comprar, cierre del día

La volatilidad de hoy fue alta.

Hay mas probabilidad de que suba el mercado.

La velocidad de hoy fue mayor a la de ayer.

13/05/87: Al analizar la gráfica se observa un día con tendencia fuerte a la alza.

El mercado abre a 264.000 con una tendencia a la alza.

271.000 - Vender, se establece valor

271.500 a 277.000 - Vender

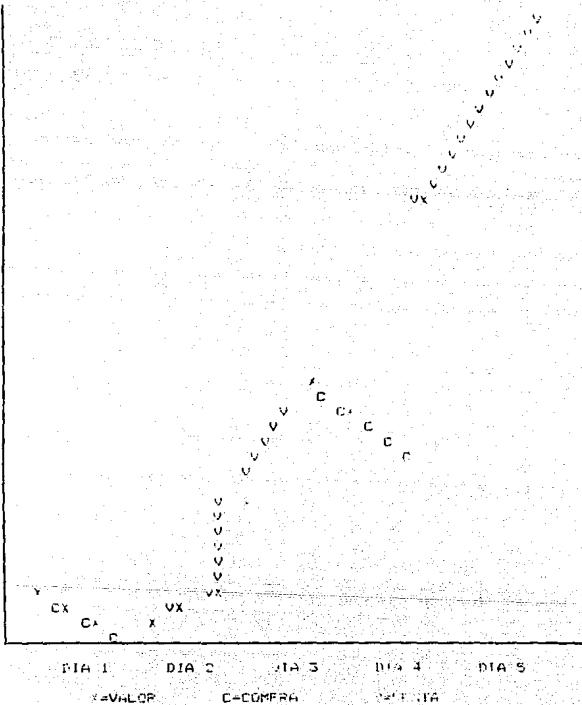
La volatilidad fue normal

La velocidad de hoy fue mayor a la de ayer.

### 3.3 GRAFICA DE RESULTADOS

Gráfico de los resultados de la semana correspondiente al 1990/1991

271.000  
 270.500  
 270.000  
 269.500  
 269.000  
 268.500  
 268.000  
 267.500  
 267.000  
 266.500  
 266.000  
 265.500  
 265.000  
 264.500  
 264.000  
 263.500  
 263.000  
 262.500  
 262.000  
 261.500  
 261.000  
 260.500  
 260.000  
 259.500  
 259.000  
 258.500  
 258.000  
 257.500  
 257.000  
 256.500



### 3.4 ANALISIS DE RESULTADOS

El primer día se establece valor en 258.000 y se recomienda comprar a niveles inferiores, con una probabilidad mayor de que al día siguiente suba el mercado. La volatilidad fue normal, lo que significa que no dominaron los participantes de largo plazo.

El segundo día en efecto sube el mercado, manteniéndose el valor en el mismo precio por lo que se debe vender a precios más altos, obteniéndose una ganancia contra el día anterior. El sistema dice que el día siguiente probablemente subirá el mercado, y que la velocidad de hoy fue mayor a la de ayer lo que implica una mayor tendencia.

El tercer día sube de nuevo el mercado y se establece el nuevo valor en 261.000, por lo que se debe vender a niveles superiores. Hay igual probabilidad de que suba a que baje el mercado el día siguiente. La volatilidad de hoy fue alta, implicando la presencia de participantes de largo plazo, y la velocidad de hoy fue menor a la de ayer, significando una menor tendencia.

Al día siguiente, como se puede ver, se establece el nuevo valor en 265.000, registrándose una alza para posteriormente iniciar una tendencia a la baja donde es recomendable comprar. La probabilidad de que suba el mercado es mayor a la probabilidad de que baje, y se nota la actividad de participantes de largo plazo, así como una tendencia a la alza.

El quinto día se registra una fuerte alza en el mercado, estableciéndose el nuevo valor en 271.000 por lo que se debe vender a niveles superiores. No es importante la participación de los negociantes de largo plazo, y se registra una tendencia a la alza en el mercado.

Como se puede apreciar, el sistema arroja recomendaciones muy acertadas, y un negociante con un entendimiento del mercado pudo haber comprado a niveles de 256.500 y vendido a niveles de 277.000 en la semana, obteniendo una ganancia bruta (excluyendo comisiones) del 8% en tan sólo cinco días, comparado con un promedio del 1.4% que se hubiera obtenido en inversiones de renta fija (2).

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Como se puede ver, la teoría de Steindlauer y Kov es convenientemente expresable en términos de reglas lógicas. Así, la teoría puede transcribirse en un sistema experto, y el sistema experto resultante es estructuralmente simple y convenientemente ajustable por un usuario.

La pura transcripción de las reglas correspondientes al "comportamiento" del mercado son un auxiliar valioso en la toma de decisiones, ya que como se vio en el último capítulo, la aplicación de estas reglas al mercado de valores, específicamente al mercado de petróleos, pudo ser notablemente eficaz.

Además, resulta ser un método bastante práctico, ya que tanto el manejo de la información que genera el mercado como el procesamiento de esta información, son relativamente sencillos.

La teoría de "La Lógica del Mercado" sólo debe aplicarse en los casos de que exista un alto volumen de operación. Esto es debido a que la razón para ser las variables que se analizan involucran de una forma u otra el volumen, y es necesario que exista un alto volumen transaccional para que estas variables tengan validez. En el caso de que no se presente un alto volumen de operación se tienen dos opciones:

La primera es no utilizar el Sistema Experto y limitarse a analizar la información que se obtiene directamente del esquema del día, que será principalmente determinar el rango de precios del día y observar el nivel de actividad a los diferentes precios.

La segunda es incrementar el periodo de tiempo analizado. Esto significa que, por ejemplo, en lugar de analizar la actividad del mercado por día y considerar una unidad de tiempo como un intervalo de media hora, se analice la actividad del mercado por semana, tomando una unidad de tiempo como un día entero de operación.

Una consideración adicional es que este método sólo debe utilizarse en situaciones de estabilidad de los mercados. La información que genera el mercado emana de su organización natural y en casos de inestabilidad, como puede ser una devaluación que afecta directamente al mercado cambiario o un "crack" bursátil, los mercados no actúan naturalmente.

El sistema experto aquí descrito se limita al análisis del "comportamiento" del mercado. Sin embargo, la extensión de este sistema para que incluya tanto el "conocimiento de sí mismo" como la "estrategia personal de negociación" es inmediata, pero quizás innecesaria, ya que como se mencionó con anterioridad, estos factores son determinados por el usuario conociente y debe tenerlos presentes cada vez que participe en el mercado.

## ANEXOS



## ANEXO I

Para determinar la estrategia personal he, que considerar los siguientes factores.

Como primer paso, cada individuo debe conocer su carácter, personalidad y juicio bajo diversas condiciones. El estudiarse a sí mismo es importante no solo para el desarrollo personal, sino para el desarrollo de las negociaciones, ya que el éxito en éstas depende del desarrollo como persona. Cada individuo debe conocer tanto sus habilidades como sus deficiencias y aceptarse tal y como es. Así, el individuo participará solo en aquellas negociaciones que están al alcance de sus fuerzas, aquellas que puede manejar, y no se frustrará cuando debe buscar oportunidades cuando su estado físico, emocional o mental no se encuentre en las mejores condiciones. Por ejemplo, consideremos el caso de un individuo capaz de al cual le gusta obtener resultados rápidos, y que de pronto se le presenta una oportunidad de inversión que le brinda grandes beneficios en el muy largo plazo. Este individuo debe dejar pasar esta oportunidad, ya que con toda seguridad se desesperará y querrá salirse antes de tiempo, lo que le puede llevar a causar pérdidas económicas y a afectarle emocionalmente.

Otro factor que debe tomarse en cuenta es el hecho de que en todas las áreas de la vida humana, la racionalidad de los individuos puede llegar a ser sustituida por sentimientos como son la avaricia, la ambición, el egoísmo, la envidia, la flojera y la necesidad de autoestima y seguridad. Estos sentimientos afectan a los participantes de los mercados, sobre todo a los inversionistas, donde el éxito generalmente significa riqueza mientras que el fracaso puede significar la ruina económica. Por lo tanto, el negociante debe concentrarse en evitar el tomar decisiones emocionales que no tengan bases firmes en la razón y la lógica.

A continuación se presentan 5 pasos para evitar la toma de decisiones emocionales.

- i) Contar con un entendimiento del mercado que provea suficiente información como para permitir a cada negociante generar sus propias decisiones, y no depender de nadie más.
- ii) Negociar con calma y generar ideas propias y ponerlas en práctica sin presiones.
- iii) Conocer las limitaciones personales y no exceder demasiado.
- iv) Aceptar que algunas oportunidades son

mejores que otras, por lo que si en ocasiones se obtienen mejores resultados que los normales no se debe únicamente a las habilidades del individuo.

- v) No concentrarse únicamente en el aspecto económico de las negociaciones -hay que concentrarse también en la información que genera el mercado, los patrones de comportamiento del individuo y cualquier otro factor involucrado al tomar una decisión.

Una vez que el negociante se conoce a sí mismo y se concentra en evitar decisiones emocionales, debería estar en la posibilidad de tomar decisiones raramente racionales. Sin embargo, aquí entran en juego dos características que están presentes en la mayoría de los seres humanos, y que son el titubeo y la impulsividad.

La ambición es una emoción que suele siempre estar presente, por lo que el mayor temor del negociante es el del titubeo, el de actuar demasiado tarde. Sin embargo, la mayor parte de los negociantes siempre llega tarde, ya sea al inicializar una posición o al salirse de ella, por el simple temor de actuar en contra de la corriente. La reacción contraria es la impulsividad, y tanto el titubeo como la impulsividad suelen ser factores importantes al participar en un mercado. El individuo suele ser titubeante cuando no ha tenido mucho éxito, y suele ser impulsivo en el caso contrario por la seguridad que le da el éxito.

Cada ser humano es más propenso a una reacción que a la otra, por lo que debe hacer un gran esfuerzo para reaccionar a una oportunidad lógica pero automáticamente. Si se es titubeante la oportunidad se puede escapar y si se es impulsivo se actuará sin razón ni paciencia. Lo importante es simplemente tener un razon sólido para actuar y ser consistente en esto.

Por último, cabe hacer notar que operar en cualquier mercado es un trabajo muy tenso. Sin embargo, la tensión generalmente se origina por vivir con problemas, por lo que en lugar de vivir con ellos se deben resolver. Por consiguiente la única tensión que se debiera esperar al participar en un mercado es aquella que surge al llevar a cabo una negociación equivocada y en lugar de salirse de ella mantener la posición que se tomó.

En resumen, podemos decir que una vez que un individuo con un entendimiento del mercado se conoce a sí mismo, domine sus emociones, normalice sus tendencias hacia el titubeo y la impulsividad y está dispuesto a eliminar la tensión, podrá participar en cualquier mercado con seguridad y confianza, aplicando su propia estrategia de inversión.

## ANEXO II

Los factores que deben tomarse en cuenta al determinar la estrategia de negociación son los siguientes:

Al estructurar una estrategia, el reto más difícil al cual se enfrenta un participante es empezar. El empezar es mucho más complejo de lo que la gente se imagina; si el inicio no es correcto puede ser el final. No se debe empezar a negociar sin antes hacer una crítica evaluación personal y contar con un entendimiento del mercado. Después de esto se deberá empezar a negociar en el menor grado posible hasta que se obtengan ganancias regularmente. En otras palabras, el objetivo inicial de todo participante que se conozca a sí mismo y que cuente con un entendimiento del mercado deberá ser el obtener ganancias regularmente, y solo cuando haya cumplido este objetivo deberá aumentar su volumen de operación.

Además, como un participante maduro en el mercado, cada individuo debe llevar un registro de su potencial, su capacidad y su nivel personal de operación. La clave es estar a tono con las oportunidades, tomando en cuenta las habilidades en ese momento. Así se estará operando de acuerdo a la propia capacidad, reduciendo la tensión y el porcentaje de las decisiones emocionales. El negociante exitoso se convierte en su propio manager e intenta superarse constantemente en su potencial, capacidad y nivel de operación.

Una estrategia de inversión sólida toma en cuenta los siguientes aspectos:

- Un negociante siempre debe tener una razón justificada para participar en el mercado basada en su entendimiento del mercado.
- Cada oportunidad es diferente y por lo tanto la estrategia empleada también lo será dependiendo de la situación.
- No es suficiente entender lo atractivo de una oportunidad para tomarla, sino que se tiene que tomar en cuenta el estado del individuo en ese momento.
- Se deben medir los resultados en forma global y no los resultados individuales.
- Se debe emplear una herramienta correcta para medir los resultados y saber cuándo ésta es efectiva.
- El obtener éxito en el corto plazo no implica que la estrategia que se está empleando es la correcta.

Adicionalmente, una estrategia de inversión sólida es aquella en la cual el participante evita negociaciones en las cuales corre el riesgo de perder capital. Así, no entra al mercado con objetivos predefinidos de pérdidas y ganancias sino que busca aquellas oportunidades libres de riesgo. El objetivo es el de no ganar dinero en una negociación sino más bien negociar sin riesgo. A esto se le llama negociación preventiva.

Así como la estrategia de inversión de cada individuo depende de su entendimiento del mercado y de sus necesidades y habilidades, también está relacionada con sus supuestos sobre el riesgo. Es necesario considerar lo siguiente:

- Se dice que en un mercado organizado todo participante que no se deshace del riesgo lo está tomando. Sin embargo, el entender el mercado y contar con una estrategia de inversión sólida implica el no asumir riesgo sobre un número grande de negociaciones. El riesgo lo toman los participantes indisciplinados y los que no cuentan con un entendimiento del mercado.
- La noción de que entre mayor el riesgo mayor la ganancia es falsa ya que entre mayor el riesgo que se tome, menor el potencial de ganar.
- El riesgo no debe medirse únicamente como función del precio sino que también debe considerarse el tiempo que se tiene para salir de una negociación. Al participar en una negociación se tiene que considerar el tiempo que se tiene que permanecer en ella y tomar una decisión sobre si se toman pérdidas, se obtienen ganancias o "salir tablas".

Feriódicamente, es indispensable analizar el estado de pérdidas y ganancias, ponderando cada negociación para determinar cuándo fue hecha, por qué fue hecha, y el estado mental antes y después de la realización. Así se podrán determinar los patrones de negociación del individuo, y determinar cuándo se obtuvo éxito, cuándo hubo fracaso, y por qué.

Cabe hacer notar que en toda decisión que se toma, siempre existe un rango de tiempo implícito que va desde el "mejor momento" hasta "demasiado tarde". El exigirse a uno mismo el tomar una decisión siempre en el mejor momento es irreal, ya que la duración de las grandes oportunidades es demasiado corta, y el tomarlas es un caso raro para todos. Por lo tanto, todo participante debe aceptar el negociar "a buen tiempo" la mayoría de las veces y negociar "en el mejor momento" sólo ocasionalmente.

Además, cada participante debe monitorear el mercado por un lado, y, por otro, monitorearse a sí mismo para después poder distinguir entre negociaciones muy atractivas, atractivas y promedio para proceder a tener la mejor cartera de inversiones.

Al diferenciar entre oportunidades, el participante podrá darse cuenta que ha obtenido los mejores resultados en las oportunidades más atractivas y que éstas son las mejores. Así, se dará cuenta que no tiene que tomar decisiones correctas siempre, sino que es suficiente con tomar decisiones correctas en sus negociaciones más importantes, que serán las más grandes al ser las más atractivas. Y que estas no serán muchas ya que no se presentan muy seguido.

Por último, los negociantes con más experiencia no se sorprenden cuando se presentan situaciones inesperadas y se tienen que retirar de una negociación. Esto se debe a que están preparados para cualquier situación ya que han visualizado todas las posibilidades. Es muy importante visualizar todas las formas en que se puede desarrollar un mercado y no limitarse a predecir cómo se va a desarrollar.

## NOTAS

## INTRODUCCIÓN

(1) Véase J. Peter Steidlmayer y Kevin Koy, "Markets and Market Logic", pag. 5.

(2) Véase Gonzalo Cortina Ortega, "Prontuario Bursátil y Financiero", pag. 27, o Javier Márquez Díez-Canedo, "Un Ejercicio de Selección de Carteras Óptimas de Inversión en el Mercado Mexicano de Valores", *passim*.

(3) Véase Dr. Javier Márquez Díez-Canedo, "Un Ejercicio de Selección de Carteras Óptimas de Inversión en el Mercado Mexicano de Valores".

(4) Véase William A. Gale, "Artificial Intelligence and Statistics", o Noriega et Al, "Towards a Statistical Consultant in Time Series Analysis", o Garza Galindo et Al, "Heurísticas Visuales en CEST", o Luis Miguel Rodríguez Penagos, "Pronósticos Fonderados: Un Nuevo Método para Completar Series de Tiempo."

(5) Véase el prólogo de J. Peter Steidlmayer y el prefacio de Merton H. Miller en Chicago Board of Trade, "CBOE Market Profile".

## CAPÍTULO I

(1) Véase J. Peter Steidlmayer y Kevin Koy, "Markets and Market Logic".

(2) Estas "situaciones" son variables que van tomando diferentes valores, y estos valores son los que determinan la condición del mercado.

(3) Estos conceptos se amplían en el capítulo II.

(4) Para una discusión más detallada de estos conceptos, ver los anexos I y II.

## CAPÍTULO II

(1) Las "situaciones" que se analizan en este capítulo se derivan de la aplicación de "La Lógica del Mercado" en la práctica, y fueron exigidas de "CBOE Market Profile" del Chicago Board of Trade.

(2) "día", realmente, debe entenderse como "periodo básico de evaluación". En ciertos mercados tiene una duración de 24 horas, pero en otros puede ser distinto. Un "periodo básico" debe satisfacer las siguientes condiciones: tener una periodicidad determinada y que entre período y período exista un intervalo de tiempo durante el cual no se pueda negociar.

(3) Para una mayor ejemplificación de cómo se forma el perfil del día ver el capítulo III.

(4) Ver el caso del Petrobono '86 del día 12/05/87 del capítulo III (pág. 56)

(5) La Lógica del Mercado se puede aplicar a cualquier mercado. Sin embargo, la aplicación más interesante es a aquellos mercados que operan todos los días y que registran un movimiento constante observable. En esta tesis se aplica la Lógica del Mercado al mercado bursátil, por lo que se analiza la actividad del mercado por día.

(6) Los parámetros que se utilizan en esta sección se establecen en "CBOT Market Profile" del Chicago Board of Trade.

(7) Para una discusión detallada de los modos de representación de las condiciones pertinentes de las máquinas inferenciales, puede verse el texto de Robert Keller y el de Buchanan y Shortliffe.

## CAPITULO III

(1) La información que aquí se utiliza fue extraída directamente del sistema MVA 2000 de la Bolsa Mexicana de Valores al cierre del día que se indica.

(2) Cifra obtenida de los Indicadores Económicos del Banco de México, calculando el promedio de rendimiento de los instrumentos de renta fija.



## BIBLIOGRAFIA

EUCHANAN, BRUCE G.; EDWARD H. SHORTLIFFE.

RULE-BASED EXPERT SYSTEMS.  
ADDISON-WESLEY,  
READING, MASS.,  
1985.

CORTINA ORTEGA, GONZALO.

FRONTUARIO BURSATIL Y FINANCIERO.  
EDITORIAL TRILLAS.  
MEXICO,  
1986.

CHICAGO BOARD OF TRADE

CBOT MARKET PROFILE.  
LA SALLE AT JACKSON,  
CHICAGO,  
1984.

GALE, WILLIAM A.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND STATISTICS.  
ADDISON-WESLEY,  
READING, MASS.,  
1986.

GARZA GALINDO, RICARDO; CARLOS DEL CUETO; PABLO NORIEGA.

HEURISTICAS VISUALES EN CERT.  
MEMORIAS V REUNION NACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.  
LIMUSA,  
MEXICO,  
1988,  
PAG 197-206.

KELLER, ROBERT.

EXPERT SYSTEM TECHNOLOGY:  
DEVELOPMENT AND APPLICATION.  
YOURDON PRESS,  
PRENTICE-HALL, INC.,  
ENGLEWOOD CLIFFS, NJ.,  
1987.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

MARQUE, DIEGO-CARLOS, JAMES.

UN EJERCICIO DE CALIBRACION OPERATIVA EN EL PLAN  
DE INVERSION EN EL MERCADO REAL E INFLUENCIA DEL BANCO  
DE MEXICO.  
MEXICO.  
1982.

NILSSON, NILS J.

PRINCIPLES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE.  
TUDOR PUBLISHING COMPANY,  
PALO ALTO, CALIFORNIA.  
1980.

NOZIGBA, CARLOS DEL CIELO; LUIS MIGUEL RODRIGUEZ.

TOWARDS A STATISTICAL CONSULTANT IN TIME SERIES ANALYSIS:  
PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON CUTTING EDGE  
TECHNOLOGIES IN DEVELOPING COUNTRIES.  
DUBUDD-NSF,  
LISBOA,  
1987.

OLIVER, TIM; HENDRY, JEFFREY.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: TOOLS, TECHNIQUES AND APPLICATIONS.  
HARPER & ROW,  
PALO ALTO, CALIFORNIA.  
1984.

PAPERBACK SOFTWARE INTERNATIONAL.

UP-EXPERT: RULE BASED EXPERT SYSTEM DEVELOPMENT TOOL.  
BERKELEY, CALIFORNIA.  
1987.

RODRIGUEZ PENARGOS, LUIS MIGUEL.

FRONOSTICOS PONDERADOS: UN NUEVO METODO PARA  
COMPLETAR SERIES DE TIEMPO.  
TESIS DE LICENCIATURA.  
ESCUELA DE ACTUARIA.  
UNIVERSIDAD ANAHUAC,  
MEXICO.  
1988.

BELL, PETER S.

EMERGENCY SYSTEMS IN A POLITICAL DEMOCRACY.  
SAGE PUBLISHERS LTD.,  
HOUNDMILL, BASSINGSTON, HAMPSTEAD AND LONDON.  
1988.

STEIDLMEYER, J. PETER; KEVIN HOY.

MARKETS AND MARKET LOGIC.  
THE PORCUPINE PRESS.  
CHICAGO.  
1996.