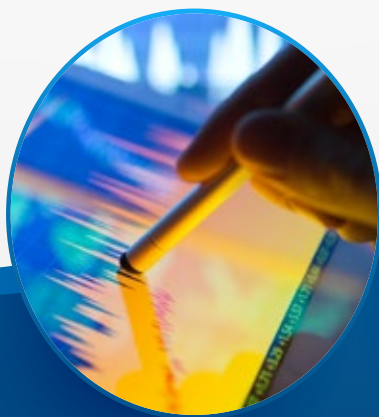


ANÁLISIS CUANTITATIVO



INTRODUCCIÓN

En este ebook, pretendemos acercar a inversores que vienen de otras disciplinas, tal como el análisis técnico o el análisis fundamental, al no tan conocido análisis cuantitativo, ya que es el sistema que utilizamos para gestionar nuestras cuentas en el mercado de divisas.

No pretendemos enseñar a nadie con este pequeño manual, a hacerse sus propios algoritmos, ya que necesitaríamos escribir un libro bastante más extenso, aunque podemos encontrar libros en internet, la mayoría en lengua inglesa.

Este tipo de análisis nos obliga a tener amplio conocimiento en programación para poder configurar nuestros algoritmos en un lenguaje de programación propio, como MATLAB o en R, que es uno de los lenguajes más utilizados en investigación por la comunidad estadística, siendo además muy popular en el campo de las matemáticas financieras.

Vamos a definir qué es el análisis cuantitativo, características del mismo, así como una explicación del sistema que utilizamos para gestionar nuestras cuentas, ya que aunque lográsemos configurar un algoritmo de predicción que nos pueda calcular en qué niveles tenemos ineficiencias del mercado, el sistema que empleemos para gestionar esas ineficiencias, es definitivo a la hora de tener un sistema ganador o perdedor, ya que con los mismos datos, podemos definir distintas estrategias, así como gestionar el riesgo de forma distinta.

Resumiendo, pretendemos que este pequeño manual, nos mueva la curiosidad por seguir avanzando en la investigación de este tipo de análisis, quizás bastante más complejo, aunque a la vez más objetivo y menos dado a interpretaciones.

DEFINICIÓN

El análisis cuantitativo, conocido coloquialmente como "Quant", es un enfoque que permite una aproximación rigurosa a los mercados financieros. Aplica el cálculo estadístico a datos fundamentales sobre compañías (datos históricos, y estimaciones de beneficios, "cash flow", ventas, etc.) y sus cotizaciones. El objetivo del análisis quant, es el descubrimiento de "ineficiencias del mercado o imperfecciones" en el proceso de formación de precios de los mercados. Sus resultados son mucho más objetivos que otro tipo de análisis donde la subjetividad del analista, juega un papel decisivo. En el análisis quant, la selección de valores se realiza mediante técnicas estadísticas y matemáticas que una vez comprobadas, se aplican de forma "automática", sin cuestionarse nada más.

En finanzas, el análisis cuantitativo es la utilización de matemáticas financieras, con frecuencia, derivadas de la física y de la estadística, para llevar a cabo análisis financiero. Los analistas que desarrollan análisis cuantitativo son conocidos normalmente como quants.

El significado del término se ha expandido con el tiempo hasta incluir a aquellos individuos dedicados a casi cualquier aplicación de las matemáticas en finanzas. Entre los ejemplos se incluyen el arbitraje estadístico, el "trading" algorítmico y la realización de operaciones electrónicas en los mercados.

"No existe la suerte. Sólo hay preparación adecuada o inadecuada para hacer frente a una estadística" - Robert Heinlein -

METODOLOGÍA

La metodología Cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la estadística. El abordaje de los datos cuantitativos son estadísticos. El hecho de que la metodología cuantitativa sea la más empleada en investigaciones científicas, no es producto del azar, sino de la evolución del método científico a lo largo de los años, donde todo lo subjetivo se tiende a descartar. Es un método que usa datos comprobables y reales, nada que ver con interpretaciones subjetivas.



“Mide lo que sea medible y haz medible lo que no lo sea” - Galileo Galilei -

CARACTERÍSTICAS

- Los datos cuantitativos son aquellos que son mostrados de forma numérica, por ejemplo estadísticas, porcentajes, ratios...
- El trading cuantitativo no es más que el uso de métodos matemáticos y estadísticos para evaluar la inversión, con la finalidad de optimizar la toma de decisiones y así, a partir del resultado del análisis, buscar la mejor manera de sacar partido del comportamiento estudiado anteriormente en los backtest realizados.
- Solo se toman parámetros y variables que sean medibles, y se descartan todos aquellos que no lo son, como por ejemplo la intuición, las corazonadas... en definitiva, todo elemento subjetivo es eliminado del sistema.
- Puede ser un sistema muy sofisticado y operar con matemáticas de alta complejidad o ser un sistema simple (como sucede con el análisis técnico por ejemplo, donde podemos tener un sistema con dos indicadores o con muchos más).
- En una estrategia con trading cuantitativo, trabajas con probabilidades, por lo que no hay certezas, solo modelos probabilísticos, como por ejemplo el funcionamiento de una ruleta en un casino, ya que si apostamos a rojo o negro, en teoría pensamos que hay un 50% de probabilidades de acierto, pero para eso los casinos incorporan el número cero, donde crean un modelo probabilístico con un porcentaje del 2.7% a favor del casino. Eso hará a la larga, que el casino siempre gane.
Precisamente eso hacemos con el análisis cuantitativo aplicado a los mercados: creamos un modelo probabilístico, sacado de un análisis del mercado que a grandes números, nos arroja una ventaja sobre el mercado.

- El trading cuantitativo puede ser manual, semiautomático o automático, cada uno de los tres con sus ventajas e inconvenientes.
- Cuando operamos cuantitativo, es porque hemos recabado una serie de datos y los hemos estudiado previamente, cosa que en el trading discrecional no se puede realizar un backtest optimo porque las condiciones de entrada y salida, al depender también de variables cualitativas (emociones, corazonadas...), nos van a arrojar entradas y salidas diferentes cada vez, cosa que con análisis cuantitativo, un backtest hecho cien veces, nos va a arrojar los mismos resultados siempre.

VENTAJAS

- Mayor exactitud que los sistemas discrecionales (Nos basamos exclusivamente en datos y no en emociones).
- Eliminamos el factor psicológico, ya que no “interpretamos” gráficas, lo que nos lleva a no dudar a la hora de introducir las operaciones.
- Marco de trabajo definido e inalterable. Si no encontramos ninguna señal en nuestro análisis, no podemos alterar ese análisis para encontrar señales.
- Mayor agilidad en la toma de decisiones, ya que no hay nada que interpretar: si el sistema da señal se entra al mercado y si no la da, no se pone. Todo sin vacilar un momento, ya que las señales son claras al ser numéricas y no dejar nada al beneficio de la duda.
- Simplicidad. Una vez creado el modelo, siempre se usa de la misma forma, sin tener que estar en cada análisis, revaluando si los parámetros introducidos son correctos o no.

INCONVENIENTES

- Si buscamos la perfección, no la encontraremos en el análisis cuantitativo, ya que se basa en probabilidades y no en certezas absolutas.
- El trabajo previo para definir un buen sistema, va precedido de un buen proceso de observación, deducción y optimización.
- No es un sistema apto para "adivinos", ya que es un sistema que una vez creado cualquier trader que aplique el análisis tendrá los mismos resultados que cualquier otro trader. Estamos acostumbrados a ver traders de éxito que aplican un sistema y lo enseñan a sus alumnos sin que estos consigan los mismos resultados que su mentor, y esto es debido a que no usan sistemas cuantitativos.
- Es un sistema monótono y eso aburre a muchos inversores que buscan la adrenalina de un casino.

"Todos los modelos son erróneos, pero algunos son útiles" - George Box -

CARACTERÍSTICAS ANÁLISIS CUANTITATIVO

- La Metodología Cuantitativa es aquella que permiten examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística
- Los Elementos Constituidos por un problema, de investigación Lineal, se denominan: variables, relación entre variables y unidad de observación.
- El abordaje de los datos Cuantitativos son estadísticos, hace demostraciones con los aspectos separados de su todo, a los que se asigna significado numérico y hace referencias.
- Comprensión explicativa y predictiva de la realidad, bajo una concepción objetiva, unitaria, estática y reduccionista.
- Es de Método Hipotético - Deductivo.

DENTRO DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO PODEMOS ENCONTRAR DISTINTAS TÉCNICAS.

1. Trading de pares
2. Cointegración y multicointegración
3. Gestión moderna de carteras. Modelos Arima.
4. Trading de Alta Frecuencia (HTF)

“La lectura e interpretación de los gráficos, es una ciencia que busca inútilmente lo que el saber consigue” - André Kostolany -

TRADING DE PARES



Son estrategias que consisten en ponernos de forma simultánea comprados en un activo y vendidos en otro. Se puede hacer sobre acciones, índices, divisas, materias primas o combinando distintos productos, aunque buscaremos activos con bastante correlación para cubrirnos del riesgo. **En este tipo de trading el lotaje en ambos pares es el mismo.**

Estas estrategias son ideales para intentar aprovechar una mayor fortaleza o debilidad de un activo frente a otro.

Esta estrategia basada en el arbitraje estadístico de pares, empezó a emplearse en la década de los ochenta. Fue desarrollada por los primeros traders cuantitativos de Wall Street, cuando estos buscaban reglas estadísticas que les permitiesen tomar ventaja de desviaciones en el corto plazo de una situación de equilibrio entre dos valores que se mantenía en el largo plazo. Estas primeras aproximaciones, no tenían en cuenta conceptos esenciales como la propiedad de reversión a la media que están muy presentes en las técnicas aplicadas hoy en día. Es importante disponer de filtros que nos permitan evaluar tanto la volatilidad como el ratio de direccionalidad del mercado, ya que es una estrategia útil en mercados de alta volatilidad que no muestren una tendencia definida.

COINTEGRACIONES Y MULTICOINTEGRACIONES



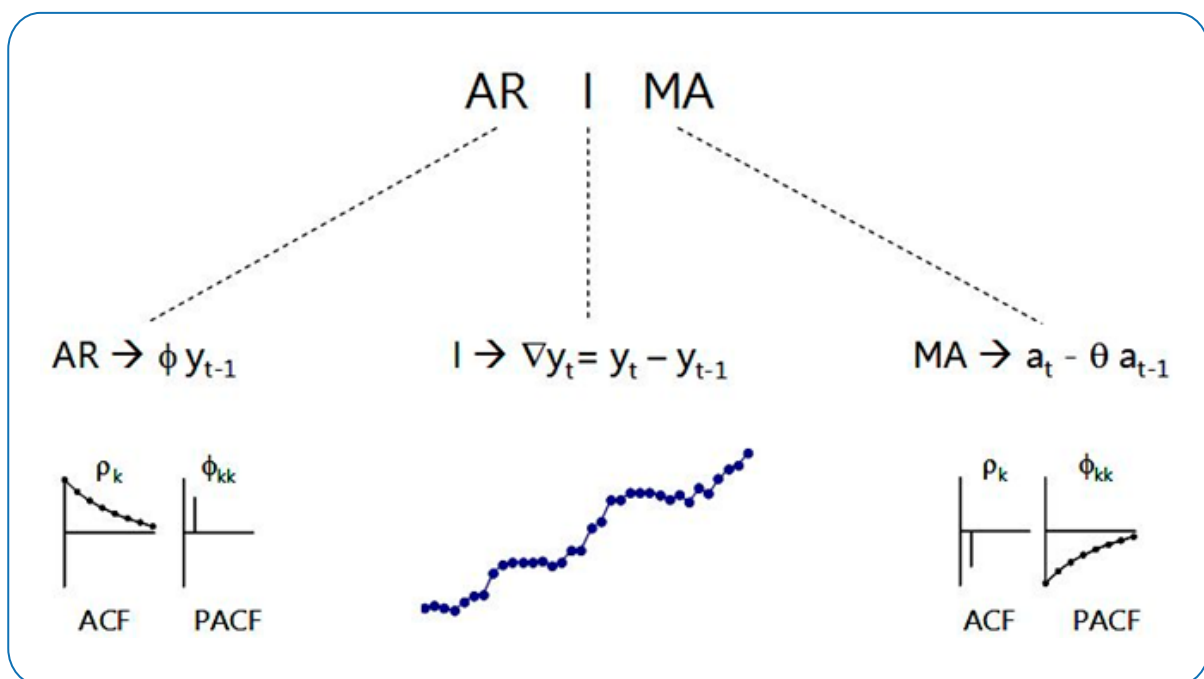
En cointegraciones tenemos un sistema parecido al trading de pares, pero con la diferencia de que **el lotaje de ambos pares difieren entre sí**. Para explicar mejor este tipo de sistemas, pondré el ejemplo más típico para hacerlo entender. Imaginemos dos perros atados con una cuerda y sueltos en el campo. Ambos pueden alejarse un máximo entre ellos, ya que la cuerda los mantiene juntos, con lo cual sabemos que van a tender a juntarse y a separarse el máximo que la cuerda les permite, lo que no sabemos es la dirección que ambos tomarán. Esta relación entre ambos se llama **cointegración**. Aunque el concepto es sencillo a priori, tiene mucho análisis cuantitativo detrás.

Cuando nos referimos a **multicointegraciones**, estamos haciendo lo mismo pero con más de dos pares de divisas, y cada uno tendrá un lotaje distinto que se calcula precisamente con cuantitativo.

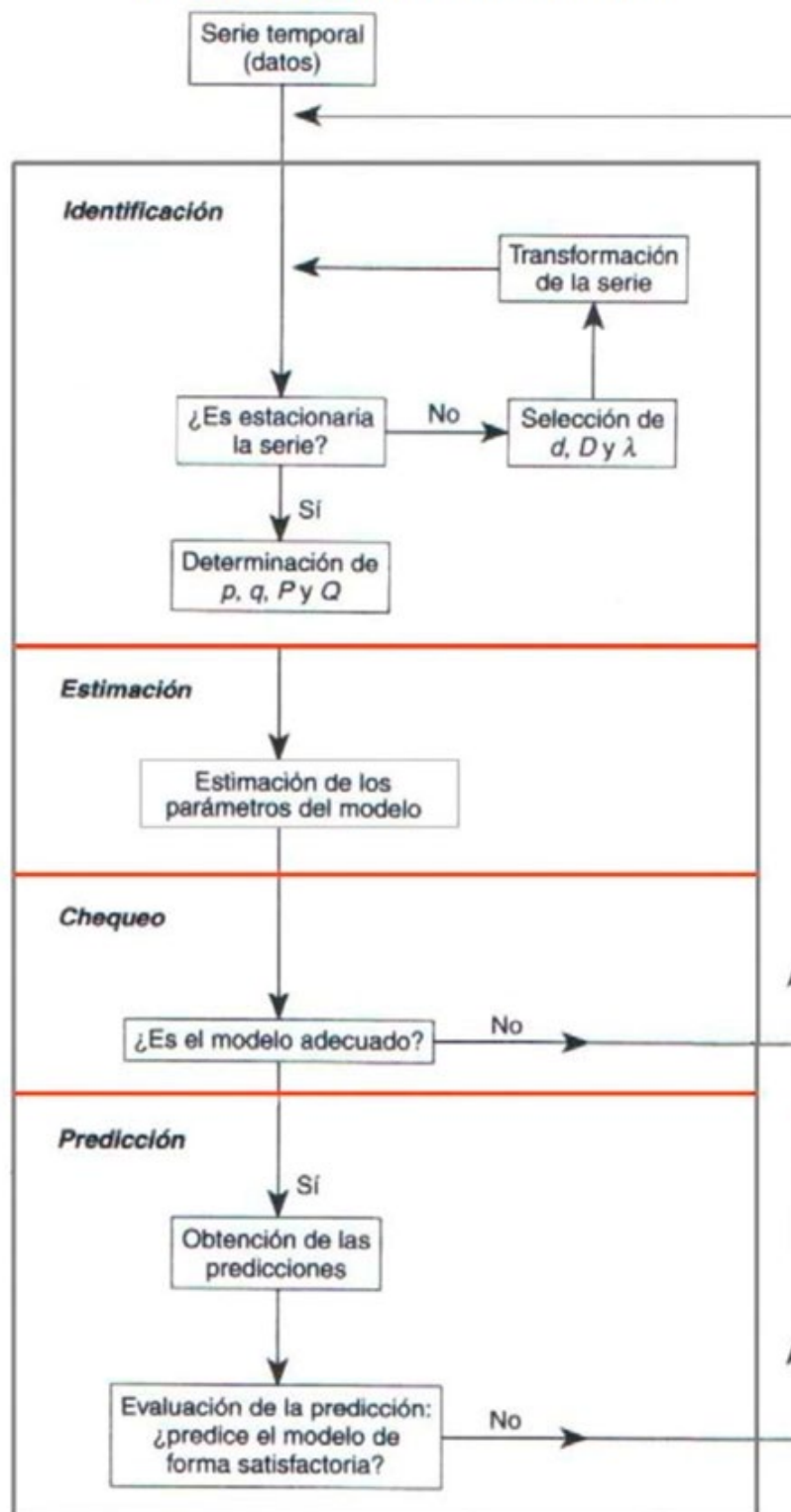
MODELOS ARIMA

Es un modelo autorregresivo integrado de promedio móvil, como su propio nombre indica en inglés (autoregressive integrated moving average). Este tipo de modelo no es exclusivo del mundo de los mercados financieros, ya que se utiliza en diferentes campos y se estudia en facultades de ciencias económicas y empresariales. Quien desee más información como en todo lo que publicamos en este ebook, puede encontrar en internet muchos artículos interesantes que le abrirán un nuevo campo de estudio.

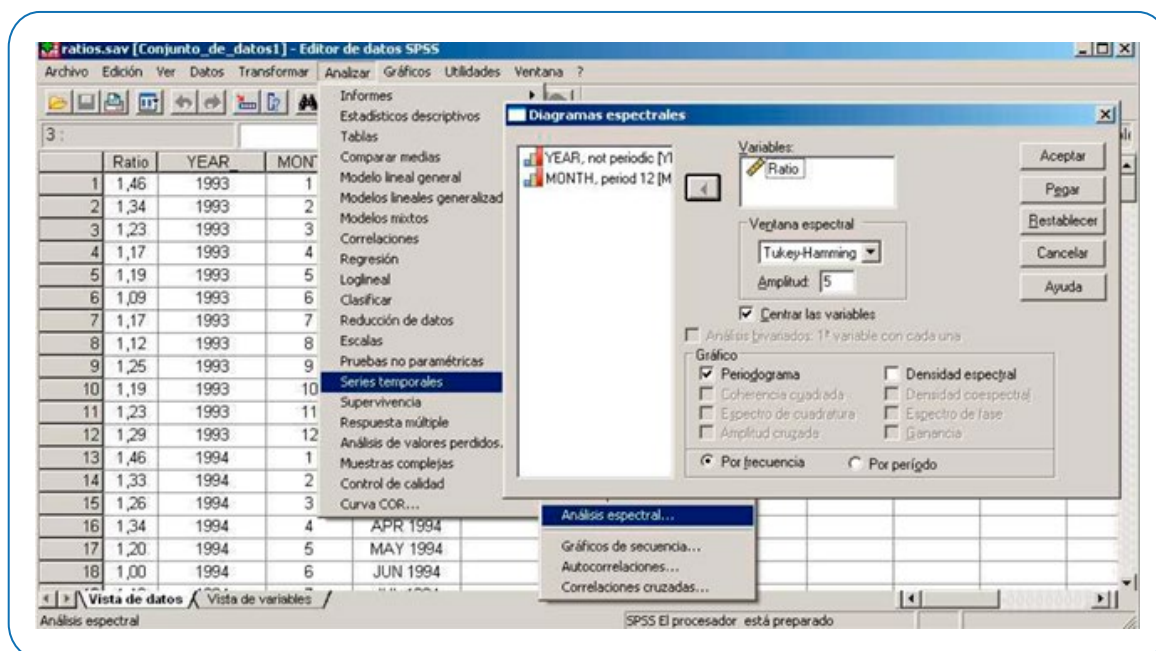
El modelo ARIMA permite describir un valor, como una función lineal de datos anteriores y puede incluir un componente cíclico, es decir, debe contener todos los elementos necesarios para describir el fenómeno.



METODOLOGÍA BOX-JENKINS



Box y Jenkins desarrollaron modelos estadísticos para series temporales que tenían en cuenta la dependencia existente entre los datos. Los modelos ARIMA proporcionan, además de una predicción puntual, la distribución de probabilidad completa para los futuros valores de la serie.



Esto mismo aplicándolo a nuestra operativa, nos va a “predecir” la dirección que el precio tomaría, usándolo como un filtro más.

Como es evidente, es algo bastante más complejo que lo que podamos explicar en cuatro líneas, ya que como hemos dicho anteriormente, esto se estudia en la universidad y no precisamente en una clase. Vuelvo a repetir que quien necesite más información al respecto, la puede encontrar en internet en cientos de artículos científicos y estadísticos, ya que en este ebook solo pretendemos introducir al lector en el mundo del trading cuantitativo, sin llegar a pretender que cree un sistema propio con la información ofrecida aquí, pero sí pretendemos abrir la curiosidad de muchos de nuestros suscriptores, y que a la vez que pueden tener inversión en cualquiera de nuestras cuentas gestionadas con análisis cuantitativo y nuestro propio sistema, pueda ir evaluando las bondades de este tipo de análisis, y buscando más información en caso de que desee formarse en esta disciplina.

TRADING DE ALTA FRECUENCIA (HTF)

El Trading de Alta Frecuencia o High Frequency Trading (HFT) es aquel estilo de gestión que utiliza sofisticados programas informáticos que invierten en los mercados de forma automatizada y que se benefician de una velocidad de proceso y transmisión de órdenes extremadamente alta para aprovechar ineficiencias del mercado.

Este tipo de trading, es el que domina un 66% del mercado forex y cada vez gana más terreno, y es precisamente una parte del trading cuantitativo.

Como podréis imaginar, este tipo de trading está al alcance de muy pocos. Más bien podemos decir que está al alcance de grandes bancos con potentes servidores.

Algunas de las características de este tipo de trading son:

- Operaciones de muy corta operación (hablamos de menos de un segundo)
- Usan sofisticados programas que analizan datos de mercado en busca de oportunidades donde los traders compiten entre si en base a la velocidad en diferentes mercados y productos

Existen varios tipos de estrategias :

- **Basadas en proporcionar liquidez :** Es una operativa basada en el análisis de los ticks, identificando desequilibrios entre oferta y demanda.
- **Rebate trading :** Esta estrategia ofrece liquidez al mercado publicando volúmenes de compra y venta a fin de obtener una compensación monetaria o rebate. Esta estrategia se realiza en ECN ya que suelen pagar por recibir liquidez. En caso de que se cruce una orden, la máquina cerrará la posición rápidamente sin pérdidas (breakeven). Es una estrategia usada en valores muy líquidos y con poca volatilidad. El volumen que se debe manejar para

- **Market making :** El operador busca obtener rebates y también ganar con la horquilla entre el precio de compra y de venta. Este tipo de estrategias tienen una ventaja frente a los creadores de mercado tradicionales, y es que para los operadores de alta frecuencia, no es obligatorio proporcionar liquidez. Este tipo de estrategias suelen ofrecer a los miembros de un determinado mercado, órdenes entrantes en el mercado para ver si ellos están dispuestos a cruzarla a un precio mejor antes de enviarla a otro mercado.
- **Filter trading :** Monitorizan miles de acciones en busca de cambios significativos en el precio y en el volumen. Los algoritmos utilizados, suelen centrarse en valores sobre los que hay rumores, se esperan noticias o publican resultados.
- **Momentum trading :** Rastrean el mercado en busca de desequilibrios. Las máquinas rastrean miles de valores, buscando situaciones en las que la presión compradora o vendedora es elevada, para entrar y capturar pequeños beneficios derivados de la inercia provocada por dicha presión.
- **Statistical arbitraje :** Esta operativa busca ineficiencias de valoración entre un derivado y el subyacente.
- **Technical trading :** Buscan patrones de tipo técnico en el que la relación riesgo/beneficio sea aceptable.



Todas estas estrategias, y más que hay dentro del HTF, dependen de la latencia, es decir, el tiempo que tarda una orden en llegar al mercado y ser procesada.

Actualmente la tecnología ha permitido alcanzar latencias inferiores al microsegundo. Los mercados han encontrado un nuevo nicho de negocio con el denominado co-location que no es más que las empresas se están moviendo cerca de los servidores centrales, a fin de minimizar la latencia.

Se trata de estrategias en las que se compra o vende un activo un instante por delante de otros participantes del mercado, aprovechándose de los pequeños retardos en las cotizaciones. Para ello también necesitan usar datos de los que no tienen acceso la mayoría de los participantes del mercado.

Este tipo de trading aumenta la liquidez en el mercado, estrecha las horquillas de precios y reduce la volatilidad, disminuyendo los costes de la operativa, al aumentar la competencia entre operadores. También ayuda a mejorar las correlaciones entre mercados.

“Trading de alta frecuencia y la alteración del mercado es buen ejemplo de que la tecnología no es el problema, sino lo que se hace con ella” - Artur Fischer -

SISTEMA USADO POR QUANTGEMFX

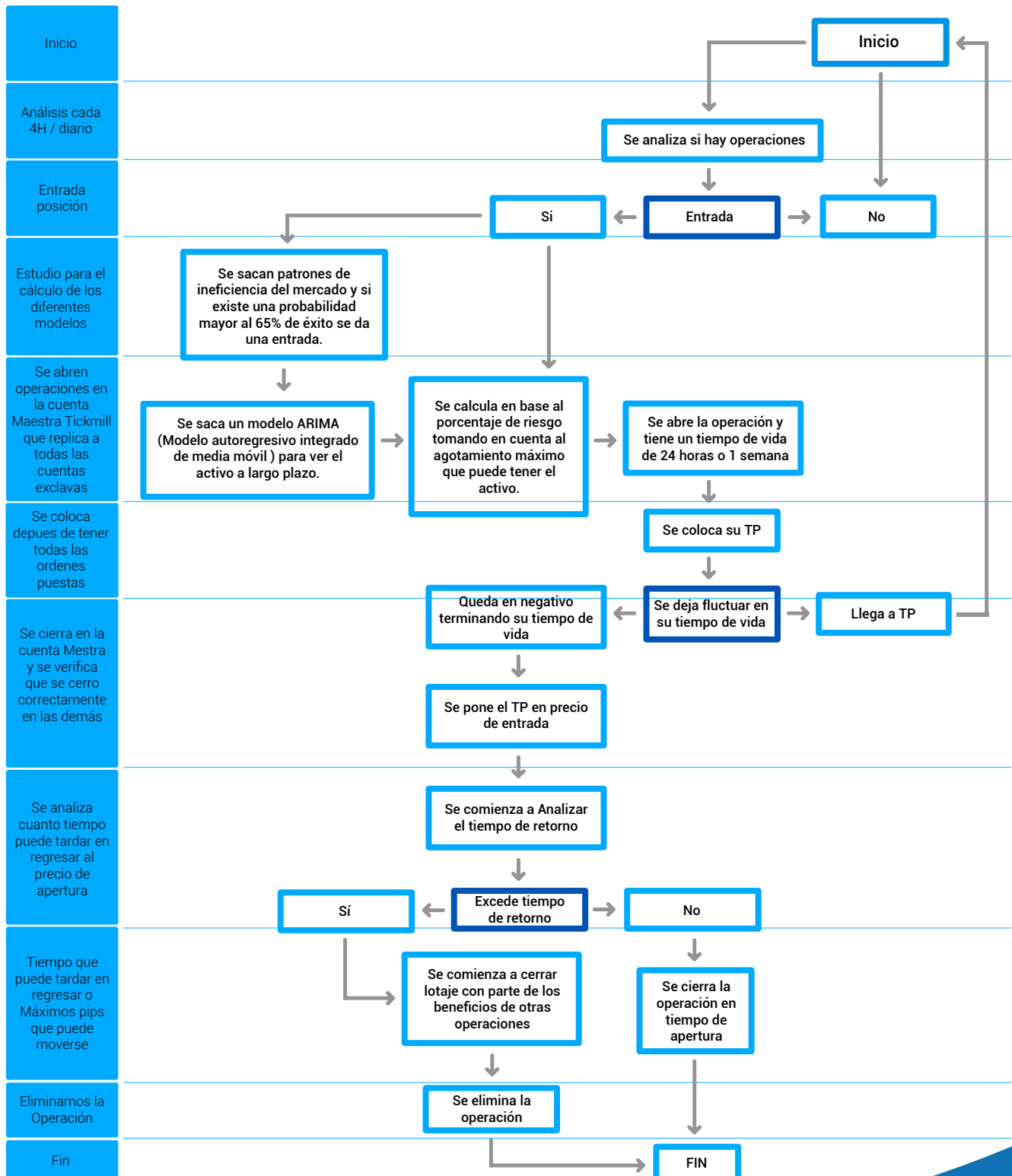
Aunque nuestro sistema se basa en dos algoritmos que hemos desarrollado a lo largo del tiempo, nuestros resultados son positivos gracias a una gestión de riesgo adecuada, junto a unas normas escritas y que se respetan estrictamente sin dejar cabida en nuestra operativa a las emociones, o lo que se suele llamar Psicología del trading.

Nuestra estrategia la podemos encontrar en un diagrama como este dentro de nuestra página web y otros medios de publicación gestionados por Quantgemfx.

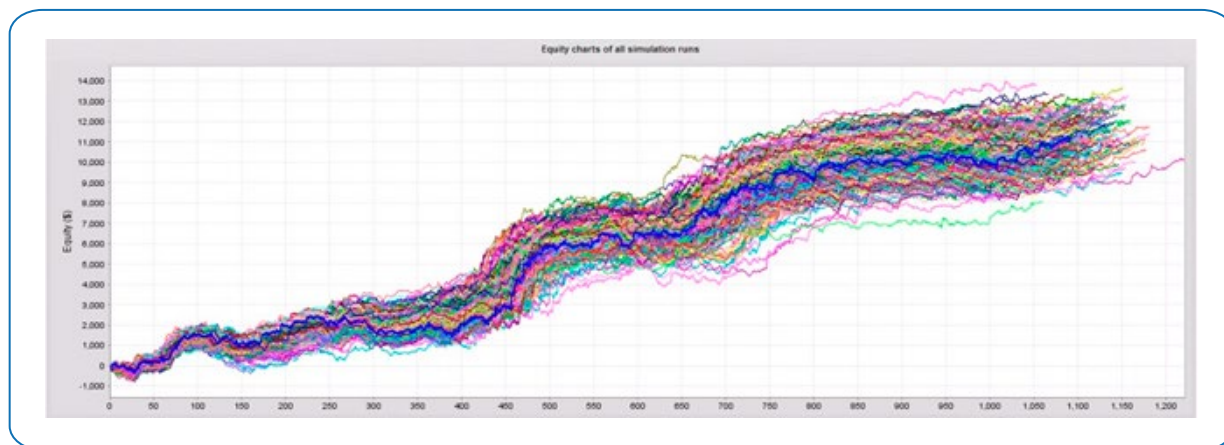
**Ver diagrama de flujo en la
siguiente página**



Ciclo de Operaciones - Diagrama de flujo



También ha sido testada durante varios años para comprobar que el sistema funciona, y lo hizo en el pasado, y para ello hicimos pasar al sistema por diferentes pruebas, donde podemos observar que el sistema aguantó perfectamente las peores situaciones del mercado.



Entre otras pruebas, se le hizo un test de Montecarlo, donde pudimos ver como en 16 años de prueba, el sistema salía ganador.

El método Montecarlo es numérico y permite resolver problemas físicos y matemáticos mediante la simulación de variables aleatorias. Fue bautizado así por su clara analogía con los juegos de ruleta de los casinos.

Existen diferentes programas comerciales que permiten aplicar el método de Montecarlo, bien de forma independiente, o partiendo de la planificación realizada en Microsoft Project o Oracle Primavera.

¿CÓMO OPERAMOS?

- Cada 4 horas se analiza el mercado para ver si hay operaciones. Primero se analiza con uno de los algoritmos que nos arrojará señales en todos los pares y su nivel de probabilidad de acierto. Esto se hace sacando patrones de ineficiencia del mercado. **Solo escogemos las operaciones que nos dan más de un 65% de probabilidades de acertar**, para considerar una señal apta para pasar al siguiente filtro.
- El segundo filtro es un modelo ARIMA, que no es más que un modelo autorregresivo integrado de media móvil, y que nos ofrece una "predicción" de hacia donde se puede dirigir el precio en ese par que nos dio más de un 65% de probabilidades de acierto en la primera fase del análisis. Se calcula en base al porcentaje de riesgo, tomando en cuenta el agotamiento máximo que puede tener el activo en cuestión. En caso de que no concuerde en la dirección a tomar con el primer algoritmo, la operación se descartará. **Si tenemos la misma dirección en ambos filtros, procederemos a abrir una operación.**
- Tenemos dos tipos de operaciones, que tienen duración de 24h o una semana. Esto quiere decir que una operación que tiene 24h de duración, pasadas esas 24h (o una semana en el caso de operaciones con duración semanal), se procederá a gestionar.
- Si pasado el tiempo que le dimos, la operación llegó a su TP, no hay nada más que hacer, ya que se cumplió el objetivo.
- Si el precio está en positivo, pasado el tiempo que le dimos, pero sin llegar a su TP, procedemos al cierre total de la posición.

- Si el precio está por debajo del nivel de entrada, osea, que la operación está perdiendo, ponemos el TP en el inicio de la vela donde nos dio la entrada, lo que podríamos llamar punto de equilibrio. Procuramos abrir siempre en el nivel dado por el algoritmo, pero a veces se nos escapa el precio y ponemos la orden pendiente, para que a la hora de gestionar, si tenemos que poner el TP en el precio de apertura de la vela, que sea el mismo precio al que abrimos, aunque no siempre sucede, ya que a veces entramos a mercado y otras, si se ha ido mucho del precio dado, hacemos la entrada con una orden limitada.
- Si la operación continua sin cerrarse una vez analizado su tiempo de retorno (se analiza el tiempo que puede tardar en regresar el precio a su nivel de apertura), comenzaremos a cerrar lotaje con parte de los beneficios de otras operaciones que vayamos cerrando posteriormente y que llegasen a su TP dado. Esto hace que la gráfica de retornos no tenga acusadas "hojas de sierra", y podamos ver una línea ascendente suave.
- Trabajamos sin Stop loss, pero manteniendo un control constante sobre las operaciones, y cerrando en negativo las que pasan el tiempo de retorno estimado, pero este cierre se hace de forma paulatina con ganancias de operaciones posteriores que han llegado a su TP como hemos dicho.
- Procuramos estar fuera de los pares que puedan verse afectados por algún tipo de noticia que podamos preveer, todo ello para minimizar el riesgo.
- El sistema es bastante complejo pero a la vez bastante claro en la forma a proceder, por lo que estamos desechando toda la interpretación que nos puedan dar los gráficos, ya que no usamos esos gráficos para guiarnos en el análisis, si no que se hace todo con datos históricos que arroja el historial de metatrader, para lo cual, basamos nuestra apertura y cierre en un Broker en concreto, y en caso de que el precio cierre en el bróker de referencia, aunque no se produzca el cierre en otros brokers, cerramos esa operación en todos los brokers, por lo que no tenemos en cuenta que cada bróker ofrece precios ligeramente distintos.

CONCLUSIÓN

QUEREMOS CONCLUIR ESTA INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS CUANTITATIVO, MOSTRANDO ALGUNOS RATIOS QUE HEMOS CONSEGUIDO EN NUESTRAS CUENTAS EN TODO ESTE TIEMPO. A DIA DE HOY TENEMOS CUENTAS CON MÁS DE UN AÑO DE HISTORIAL, ASÍ COMO OTRAS MÁS RECIENTES CON LIGERAS VARIACIONES.

DESDE QUE COMENZAMOS ESTE PROYECTO, EL SISTEMA HA AVANZADO Y MEJORADO, POR LO QUE EXPONDRÉ AQUÍ RATIOS DE UNA DE LAS CUENTAS QUE APLICA EL SISTEMA TAL CUAL LO HEMOS EXPLICADO AQUÍ, DESDE HACE 6 MESES. EN ESTE TIEMPO HEMOS LOGRADO EN ESTA CUENTA TENER UNA RENTABILIDAD MEDIA MENSUAL DEL 14%, UN DD MÁXIMO DEL 17%, UNA MEDIA DE 17 OPERACIONES AL MES. VAMOS A DEJAR AQUÍ EL LINK DE ESA CUENTA PARA QUE PODAIS VISUALIZARLA A LO LARGO DEL TIEMPO.

Pablo Vargas - Junio - Octubre 2017

