

Modelo de inversión basado en sistemas automatizados

Eilin Konstansa Bermudez Vargas

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC

Facultad Colegio Administrativo y de Ciencias Económicas CACE

Programa de Negocios Internacionales

Chía, Cundinamarca

2022

Modelo de inversión basado en sistemas automatizados

Eilin Konstansa Bermudez Vargas

Director

Jorge Alexander Cortes Cortes

Trabajo de grado para optar al título de Negociador Internacional

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC

Facultad Colegio Administrativo y de Ciencias Económicas CACE

Programa de Negocios Internacionales

Chía, Cundinamarca

2022

Dedicatoria

Dedico este proyecto de grado a mi mamá y mis hermanos, personas que siempre confiaron en mis capacidades y me brindaron seguridad en mí misma impulsándome durante todo mi trayecto universitario hasta culminarlo. Dedico mi proyecto especialmente a mi mamá por la plena confianza y apoyo que tiene con su hija sobre cada una de sus decisiones con todo el amor.

Agradecimientos

Agradezco a la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC por la disposición de sus recursos, especialmente a los docentes Olga Lucia Arcila Real, Luis Alejandro Galindo Torres y Susan Juliette Leon Cristancho por su experiencia en el área y habilidades pedagógicas, así mismo, agradezco el apoyo brindado por el administrativo Edwin Vicente Sierra Usaquen.

Agradezco de manera específica a Adriana Vargas, asesora especialista de Turbo Company la cuál facilitó de manera detallada información fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Resumen

La automatización en las industrias otorgó múltiples cambios positivos con el fin de facilitar diversos aspectos en la sociedad. La industria financiera en específico tomó como base la sistematización en conjunto con las ciencias exactas y económicas para implementar un sistema completamente automatizado que redujera el grado máximo posible el capital humano minimizando así la incertidumbre, suerte y error que se produce en la operación del mercado de valores. La tasa de retorno de una inversión es clave para clasificar viable el modelo que se pretende abordar, el enriquecimiento depende de la magnitud y estabilidad de las fuentes de ingreso.

El mercado financiero expone constantemente distintos métodos de inversión perfilando las características de cada inversionista, métodos con peculiaridades similares manteniendo en clasificación exclusiva modelos que generan mayor rentabilidad, información limitada al respecto creando una brecha de desinformación entre los modelos tradicionales y los automatizados.

Información específica sobre las características de estos modelos otorga una nueva opción para los inversionistas, un modelo que abarca todos los niveles de riesgo (bajo, medio y alto) basado en sistemas automatizados. Detallar el software de los sistemas brinda claridad sobre el origen, tipología, operación, funcionamiento y rentabilidad; determinar el nivel de riesgo expone un panorama comparativo riesgo-rentabilidad, finalmente, proponer un modelo de inversión de riesgo bajo, medio y alto concede incluir los sistemas automatizados en el portafolio de inversión según el perfil de riesgo.

A partir de una investigación de tipo descriptivo, documental y exploratoria se construye el documento especificando aspectos fundamentales como los innumerables tipos de sistemas automatizados referenciando 14 en particular, la rentabilidad y riesgo de cada uno de los ocho sistemas detallados, la diferencia entre sistema automatizado y robot o bot de trading, entre otros.

Palabras clave: Capital humano, inversionista, modelo de inversión, rentabilidad, riesgo, sistemas automatizados.

Tabla de contenido

Modelo de inversión basado en sistemas automatizados	1
Modelo de inversión basado en sistemas automatizados	2
Dedicatoria.....	3
Agradecimientos.....	4
Resumen	5
Tabla de contenido.....	6
Lista de tablas	8
Introducción.....	1
Capítulo 1	2
Sistemas automatizados.....	2
Sistemas automatizados de inversión	2
Tipología.....	3
Origen	7
¿Cómo opera? (alta frecuencia detallado)	11
¿Cómo funciona?.....	15
Coinrule	25
1000pip Climber System	26
Forex Gump.....	28
Centobot	30
Forex Diamond	30
Wallstreet Forex Robot 2.0 Evolution.....	31
eToro.....	32
Capítulo 2	33
Nivel de riesgo del sistema automatizado de alta frecuencia	33

Coinrule	39
1000pip Climber System	41
Forex Gump.....	42
Centobot	43
Forex Diamond	44
Wallstreet Forex Robot 2.0 Evolution.....	45
eToro.....	46
Capítulo 3	48
Modelo de inversión	48
Conclusiones.....	51
Lista de referencias	54

Lista de tablas

Tabla 1 - Tipo de sistemas más utilizados, tomado de: algotradingacademia.com	6
Tabla 2 - Sistemas automatizados de alta frecuencia Turbo, tomado de: autoría propia.	16
Tabla 3- Proyección sistema automatizado (SA1), tomado de: autoría propia.	21
Tabla 4- Proyección sistema automatizado (SA2), tomado de: autoría propia.	22
Tabla 5- Proyección sistema automatizado (SA3), tomado de: autoría propia.	23
Tabla 6 - Popular investors eT, tomado de: go.etoro.com	32
Tabla 7 – Riesgo inherente, tomado de: autoría propia.	38
Tabla 8 – Matriz de riesgo de cinco valores, tomado de: autoría propia.....	39
Tabla 9 – Riesgo inherente c, tomado de: autoría propia.	40
Tabla 10 – Matriz de riesgo de cinco valores c, tomado de: autoría propia.	40
Tabla 11 - Riesgo inherente CS, tomado de: autoría propia.....	41
Tabla 12 – Matriz de riesgo de cinco valores CS, tomado de: autoría propia.....	41
Tabla 13 - Riesgo inherente FG, tomado de: autoría propia.	42
Tabla 14 – Matriz de riesgo de cinco valores FG, tomado de: autoría propia.....	42
Tabla 15 - Riesgo inherente Cbot, tomado de: autoría propia.....	43
Tabla 16 - Matriz de riesgo de cinco valores Cbot, tomado de: autoría propia.....	44
Tabla 17 - Riesgo inherente FD, tomado de: autoría propia.	44
Tabla 18 - Matriz de riesgo de cinco valores FD, tomado de: autoría propia.	45
Tabla 19 - Riesgo inherente WFR, tomado de: autoría propia.	45
Tabla 20 - Matriz de riesgo de cinco valores WFR, tomado de: autoría propia.....	46
Tabla 21 - Riesgo inherente eT, tomado de: autoría propia.	46
Tabla 22 - Matriz de riesgo de cinco valores eT, tomado de: autoría propia.	47
Tabla 23 – Comparativo sistemas, tomado de: autoría propia.	48
Tabla 24 - Modelo de 3 sistemas, tomado de: autoría propia.....	49

Introducción

La incursión de la sistematización en la industria financiera y específicamente en el mercado de valores se reserva para entidades con condiciones específicas. Los sistemas automatizados de trading generan mayor rentabilidad que los modelos tradicionales de inversión. Desde el origen de estos a finales de la década de los 70, el pionero Renaissance Technologies es el fondo de cobertura más rentable de la historia. Tiene una rentabilidad promedio anual del 66% desde 1988 (Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary, 2021).

La información limitada acerca de los sistemas automatizados y la confusión de términos con robot o bot de trading conlleva a estafas, pérdidas de capital y productos de baja calidad con publicidad engañosa. Obliga a los inversionistas a recurrir a los modelos de inversión tradicionales. El documento detalla el origen, tipología, operación, funcionamiento y rentabilidad, determina el nivel de riesgo de los sistemas automatizados con el fin de reducir la desinformación al respecto y propone un modelo de inversión basado en sistemas automatizados apto para cada perfil de riesgo.

Otorga una opción de inversión con mayor porcentaje de rentabilidad a los productos financieros tradicionales.

Capítulo 1

Sistemas automatizados

La tecnología ha evolucionado a través del tiempo, se ha tornado en herramientas fundamentales en la vida diaria de la sociedad, se ha adaptado para facilitar y mejorar la vida de cada individuo. La automatización de un proceso consiste en la sustitución de aquellas tareas tradicionalmente manuales por las mismas realizadas de manera automática por máquinas, robots o cualquier otro tipo de automatismo (Funciones básicas, características y arquitectura de los sistemas automatizados, pág. 3). Es decir, la automatización reemplaza el capital humano el máximo grado posible a través de datos, logaritmos y poder computacional. El sistema automático se define como el proceso más el automatismo, entendiendo este como el dispositivo que se encarga de controlar el funcionamiento del proceso capaz de reaccionar ante las situaciones que se presenten. (Sistemas Automáticos, 2006)

La automatización se encuentra en múltiples industrias y diferentes áreas con el fin de alcanzar la maximización de beneficios. Uno de los mayores alcances de la sistematización a nivel mundial se refiere a la implementación de sistemas automatizados en la industria financiera, específicamente en el mercado de valores, el cual se enfoca en las inversiones que influyen a nivel individual, regional, nacional y mundial. Estos sistemas minimizan sesgos cognitivos y emocionales a través del método científico, hipótesis, prueba y validación; obteniendo así mejores resultados.

Sistemas automatizados de inversión

Los sistemas automatizados integrados al mercado de valores transformaron el mundo de manera sigilosa, siendo reservados para los pioneros y modelistas de la época y excluyendo a inversionistas externos. La inversión en el mercado de valores se conoce como trading, consiste en la compra y venta de activos cotizados con mucha liquidez de mercado (acciones, divisas y futuros). Es un mercado financiero electrónico y está regulado. Su objetivo es obtener un beneficio económico cuando la operación genera una plusvalía (BBVA, s.f.). Los sistemas automatizados en el mercado financiero también son conocidos como sistemas de trading.

El trading de alta frecuencia (high-frequency trading (HFT)), supone alrededor del 65% de las operaciones en Estados Unidos, es una forma de trading que se realiza en los mercados financieros utilizando potentes ordenadores y algoritmos de forma automatizada (Gascó, 2022). Se destaca por

su velocidad de procesamiento, permitiendo realizar operaciones que duran fracciones de segundo. Esto ha permitido obtener una rentabilidad más alta que las ofrecidas por las entidades financieras. Se desarrolló en 1983, momento en el que NASDAQ introdujo la negociación netamente electrónica (Gascó, 2022).

Tipología

Existen innumerables tipos de sistemas automatizados de trading, esto se debe a que desde su origen y resultados, se mantienen exclusivos dentro de los grandes fondos de cobertura y/o inversión y las empresas de las diferentes industrias dependiendo de sus recursos de capital, tecnológicos e informáticos, replican los sistemas con sus propios códigos y especificaciones, así cada uno invierte en diversos mercados financieros, reciben diferentes porcentajes de rentabilidad y manejan niveles de riesgo atípicos. Esto implica que cada una de las empresas que cuenta con sistemas automatizados de inversión, crea diferentes sistemas de trading y la réplica nunca se adapta de la misma manera que la original, esto influye sobre los resultados de cada sistema. Se presentan los más frecuentados:

High Frequency Trading (HFT)

El trading de alta frecuencia (HFT) se clasifica como exclusivo, la inversión requerida en poder computacional, recursos informáticos, tecnología de punta, entre otros; es posible en su mayoría solo para las grandes instituciones como fondos de inversión, de cobertura, entidades financieras, etc. La operación se registra en milisegundos con altos volúmenes de capital. Son modelos de negociación donde la rapidez de ejecución y calidad de las operaciones son fundamentales, el basarse en la velocidad computacional, es requerido que el ordenador se encuentre cerca del mercado en que cotiza el activo.

Las instituciones HFT a menudo son acusadas de ser "manipuladoras" del mercado. La SEC (el regulador de EE. UU.) abrió una investigación en 2009 sobre Goldman Sachs para averiguar si las ganancias objetivas sustanciales que obtuvieron dichas empresas durante la crisis de 2008 se obtuvieron legítimamente.

Otro aspecto fundamental se refiere al coste de la operativa, esto explica porque un trader individual no tiene la capacidad de hacer HFT de forma eficiente. Las grandes entidades bancarias como JP Morgan o Goldman Sachs, tiene un capital disponible de inversión casi ilimitado, por su

parte, contratan a los más destacados matemáticos, físicos, informáticos, ingenieros, entre otros para programar los sistemas y garantizar su beneficio.

Se estima que entre el 70% y el 80% de las transacciones en los mercados financieros en la actualidad están relacionadas con el comercio de alta frecuencia (Algotrading , s.f.).

Program Trading (PT)

Program Trading (PT) se define como un método de inversión caracterizado por invertir más de \$1 millón en más de 15 acciones simultáneamente.

Dichas operaciones están diseñadas para crear canastas de arbitraje con derivados (generalmente opciones negociadas en CME (principal mercado de derivados a nivel internacional)) en el mismo mercado o producto. Si bien la técnica utilizada es similar a HFT (la velocidad de ejecución de las operaciones también es importante), el objetivo no es el mismo, ya que PT busca obtener ganancias principalmente a través del arbitraje, mientras que HFT no tiene este objetivo.

El Program Trading también es exclusivo de las grandes empresas de inversión como Barclays, Merrill Lynch, entre otras.

Index arbitraje

El Index arbitraje compra simultáneamente todas las acciones que componen un índice y vende una cantidad igual de futuros para ese índice.

Algunos programas de inteligencia artificial (IA) están diseñados para calcular continuamente los diferenciales en mercados individuales para detectar y explotar cualquier ineficiencia.

Por ejemplo, el diferencial entre un gran contrato de futuros S&P 500 y el índice S&P 500. Cualquier mínima ineficiencia será detectada por estos sofisticados algoritmos, que ejecutarán las órdenes de compra y venta necesarias en milisegundos para aprovechar esta aparente ineficiencia "trivial", reduciendo rápidamente la diferencia entre los dos activos. Es por esta razón que los mercados más líquidos y eficientes se mueven por igual en todos los períodos de tiempo.

Trading de baja frecuencia

En el comercio de baja frecuencia, las tasas operativas no se miden en milisegundos, sino en minutos, horas o incluso días. En este caso, los costos operativos son más fáciles de abordar porque

existe la posibilidad de obtener más ganancias por operación al extender las horas de operación. Por supuesto, hay más riesgos involucrados. En este tipo de transacción, existen 3 categorías.

Sistemas tipo Black Box

Los traders reciben instrucciones de configuración y uso de los desarrolladores, pero nunca conocen las reglas o códigos, están encriptados. La falta de transparencia restringe la confianza en el sistema por parte del inversor.

Sistemas basados en reglas discretas (sistema de trading estático, dinámico, estadístico, técnico)

En este caso, el algoritmo utiliza un conjunto de reglas dentro de las cuatro categorías desarrolladas por el propio trader. No requieren una gran inversión ya que la mayoría de las plataformas incluyen herramientas para desarrollar este tipo de estrategias, por lo que está al alcance de los traders minoristas.

Un sistema de trading es estático cuando su lógica sigue un modelo de inferencia del tipo (if...then) y/o utiliza parámetros fijos cuyos valores se establecen en optimización.

Una estrategia es dinámica cuando está programada de tal manera que tiene la capacidad de adaptarse a las condiciones del mercado. Pueden ser dinámicos, desde la lógica inicial hasta la salida, mediante filtros. Un sistema puede combinar reglas dinámicas con reglas estáticas.

El comercio estadístico se basa en el análisis cuantitativo de los movimientos del mercado, buscando patrones probabilísticos, sobre los cuales se crea un modelo predictivo (sistema de trading).

Las estrategias técnicas utilizan indicadores (medias, líneas de tendencia, entre otras). El mayor porcentaje de sistemas cae en esta categoría por dos razones: en primer lugar, por la facilidad de uso, ya que todas las plataformas contienen innumerables indicadores que se pueden usar fácilmente, y, en segundo lugar, la mayoría de los traders cuantitativos provienen del comercio discrecional.

Tipos de sistemas más utilizados

TIPO DE SISTEMA	MERCADOS	MÉTODO	OBSERVACIONES
Tendenciales de largo plazo	Acciones, mercados agrícolas y coberturas con futuros sobre índices.	Desde el punto de vista técnico: usará medias e indicadores sobre medias. Desde el punto de vista estadístico: análisis de la estacionalidad de los activos y de la correlación entre los diferentes activos.	Uso de barras diarias y semanales. La duración de las operaciones es de semanas o meses.
Tendenciales del tipo swing	Futuros sobre índices, bonos, divisas, crudo y metales.	Mismo que en el caso anterior, pero con la incorporación de filtros de tendencia y/o volatilidad.	Duración de las operaciones entre 3 y 20 días.
Arbitraje	Intra o inter-producto. Usado fundamentalmente en divisas, energías e índices.	Las mayoría de los modelos se desarrollan estadísticamente. Si bien existen indicadores para evaluar el spread entre activos como el stress indicator de Perry Kaufman por ejemplo.	Intra activo: uso de dos vencimientos diferentes del mismo activo. Inter-activo: usar dos o más activos diferentes para buscar divergencias fundamentalmente.
Reversión a la media a corto plazo	Futuros y materias primas. También acciones. Funcionan de manera excelente en momentos laterales del mercado.	Este tipo de sistemas se opera sobre todo con indicadores de momento o basados en bandas. No obstante, también se puede abordar con análisis estadístico.	Son un complemento ideal para un portafolio de sistemas tendenciales. La duración de las operaciones oscila entre 1 y 5 días.
Reversión a la media intradía	Futuros sobre índices, materias primas y divisas. Idóneos para aquellos activos con ciclos intradiarios.	Uso de canales de precios, filtros temporales. Tanto los objetivos de beneficio como de pérdidas son muy reducidos.	Movimiento de pocas barras. Beneficio medio por operación reducido, pero alta tasa de aciertos. Cuidado con los costes de operativa.
Volatility Breakout (VBO) tipo swing	Todos los activos que se encuentren en un momento de mercado con alta volatilidad.	Se pueden operar técnicamente con modelos de ruptura de volatilidad basados sobre todo en canales de precios. También se pueden operar estadísticamente determinando el tamaño medio del breakout en distintos horarios y mercados.	En los momentos de mercado de baja volatilidad y direccionalidad funcional muy mal. La duración de las operaciones suele estar entre 1 o 2 sesiones.

Volatility Breakout (VBO) intradía	Todos los activos que se encuentren en un momento de mercado con alta volatilidad.	Se pueden operar técnicamente con modelos de ruptura de volatilidad basados sobre todo en canales de precios. Desde el punto de vista estadístico se deberá analizar los activos, eligiendo aquel que tenga un rango diario más amplio.	En los momentos de mercado de baja volatilidad y direccionalidad funcional muy mal. La duración oscila entre 30 minutos y varias horas, pero siempre dentro de la misma sesión.
Open Range Breakout (ORB)	Mercados con grandes movimientos entre sesiones.	Desde el punto de vista estadístico deberás determinar la amplitud media del gap (hueco entre sesiones). Técnicamente aplicaremos filtros de tendencia o volatilidad.	Funcionan mejor en momentos de mercados con alta direccionalidad. La duración de las operaciones oscila entre unos pocos minutos hasta toda la sesión.
Patrones en velas	Todos los mercados.	Análisis sobre la amplitud y frecuencia de determinados patrones en los mercados. Uso de filtros para confirmar la señal del patrón.	No deberías operarlos de manera aislada, si no como un complemento a otros sistemas.

Tabla 1 - Tipo de sistemas más utilizados, tomado de: algotradingacademia.com

Origen

Es indispensable comprender que los sistemas automatizados no son nuevos en el mercado, Renaissance Technologies es el fondo de cobertura más rentable de la historia. Tiene una rentabilidad promedio anual del 66% desde 1988 (Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary, 2021).

Jim Simons, matemático estadounidense, ganador del premio Oswald Viblen de la sociedad matemática estadounidense en geometría en 1976, el mayor reconocimiento que puede ganar un matemático, equivalente al Premio Nobel; fue descifrador de códigos de la guerra fría y fundador de Renaissance Technologies. Es pionero de una forma única de investigación y construcción de modelos para el mundo de los fondos de cobertura. Tiene un capital de 21 mil millones de dólares, siendo así, el administrador de fondos de cobertura con mayores ingresos del mundo (Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary, 2021).

En 1974, Simons invirtió en un fondo de cobertura (Charlie Fratfeld) el cual superó todas sus expectativas, incrementando su inversión original en un 10%. Momento en el que se dio cuenta que la mejor manera para ganar dinero eran las finanzas. En 1978, inició su propia empresa de inversión llamada Monometrics.

Las inversiones se basaban en la intuición y los fundamentos del trading (fundamental trading), obteniendo resultados favorables, pero Simons se preguntaba si podía usar las matemáticas para modelar los precios de los activos, erradicando así, el factor “suerte”. Simons se cansó de la negociación fundamental o fundamental trading, ya que implementaba una estrategia un día siendo ganador en términos monetarios, pero al siguiente al usar la misma estrategia generaba grandes pérdidas y así sucesivamente. En ese momento, empezó a trabajar en su primer modelo, junto a su colega Lenny Baum, matemático y criptoanalista, construyeron un modelo de reversión de la media simple para divisas (Mean Reversion Strategy), si el precio promedio del maíz era de 5 dólares, un día estaba a 3 dólares y el otro a 6 dólares, con el tiempo esos valores volvían a la media, en eso se basaba la reversión. El modelo se enfocaba en comprar si se movían un cierto nivel por debajo de su línea de tendencia reciente y vender si se desviaban demasiado por encima de ella, en los 80 los productos funcionaban con esos precios, fue una idea revolucionaria, sin embargo, obsoleta hoy en día. Expandieron la estrategia más allá del comercio de divisas y en 1982 cambio el nombre de la empresa a Renaissance Technologies Corp. Pronto el modelo comenzó a fallar, no era suficiente y otros competidores empezaron a construir sus modelos. Simons tuvo que contratar más talentos, identificando el problema y quién lo resolvería.

Jim Axe, matemático, identificó un proceso estocástico o proceso aleatorio (no es determinista, el subsiguiente estado del sistema se determina por las acciones predecibles del proceso como por elementos aleatorios) en los precios de los activos, con lo que dijo que usar modelos matemáticos es la mejor manera de modelar esos procesos. Aleatorio se refiere a que no es predecible, pero en matemáticas es diferente, siempre se cuenta con una probabilidad (al lanzar un dado, cada lado tiene una probabilidad de caer). Para modelar el proceso estocástico, usaron aprendizaje automático (machine learning) el cual es muy popular hoy en día, pero en los 80 la mayoría de los administradores de fondos de cobertura no sabían lo que eso significaba y continuaban usando su intuición. RT usó el método de Kernel, una clase de algoritmos para hacer análisis de patrones, teniendo en cuenta que la regresión lineal se usa para construir modelos de pronóstico y que los

precios de los activos no son lineales, RT creó modelos no lineales para predecir los movimientos de precios. Una propuesta de Simons de aprendizaje automático temprano que generaría predicciones para varios precios de productos básicos basándose en complejos grupos de patrones correlacionados, difíciles de ver a simple vista (adelantados a su época).

Se probó el modelo y rápidamente vieron grandes beneficios. Se incorporó un enfoque de regresión de Kernel de dimensiones y obtuvieron que las dimensiones superiores funcionaban mejor en los modelos de tendencia que predicen cuánto dura una tendencia.

Simons creó The Medallion Fund dentro de la misma empresa, el cual se dedicaba a sistema de comercio automatizado, invertía en llevar más modelos matemáticos, combinaba el seguimiento de tendencias con la reversión de la media. Generaba alrededor del 20% de retorno anual mientras que los demás fondos generaban un máximo del 12%. Nunca ha cerrado ningún año con pérdidas, la rentabilidad promedio anual se incrementó al 30% y en la recesión del 2008 llegó a ser del 80% (Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary, 2021).

Elwyn Berlekamp, matemático experto en juego y teoría de la información, sugirió centrarse en rasgos a corto plazo para reducir el riesgo, no era alta frecuencia, pero era algo revolucionario. Se inició un aprendizaje para manejar los intercambios como casinos, a un casino no le importa ninguna apuesta en particular ya que a la larga sabe que tiene la ventaja estadística, la ley de los grandes números. Adoptaron entonces el criterio de Kelly, es decir, el método científico de apuestas, su apuesta debe ser proporcional a la confianza que tiene en su apuesta, su fórmula son las ganancias netas esperadas divididas por sus ganancias netas.

Renaissance Technologies utilizaba una potencia informática masiva, más específicamente, un poder computacional masivo combinado con el enfoque científico para descubrir patrones comerciales, validarlos y comerciar en función de ellos. El modelo continuamente recolectaba patrones y anomalías. Eran modelos matemáticos, modelos cuantitativos que se actualizan constantemente. “Cualquier anomalía puede ser algo aleatorio, sin embargo, si se tienen suficientes datos, se puede decir que no lo es” (Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary, 2021). “Se puede ver una anomalía que persiste durante un tiempo suficientemente largo para que la probabilidad de que sea aleatorio no sea alta, pero esto desaparece después de un tiempo por lo que se debe estar actualizado” (Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary, 2021).

La empresa implementó su nuevo enfoque a finales de 1989, los beneficios fueron inmediatos, obteniendo ganancias casi todos los días. En 1990, The Medallion Fund obtuvo ganancias por 55.9% y ahí comenzó la racha que perdura (Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary, 2021).

Simons tenía una visión de hacer cambios reales en el mundo por lo que debía acumular más riqueza y esto era ingresando al mundo de las acciones, en ese momento, el modelo contaba con un tope de 10 mil millones de dólares, lo que implicaba que las operaciones tardaban más tiempo, (si compraba 10 millones de acciones de Apple, tardaría en terminar el pedido y existía la posibilidad de no obtener el precio original al terminar la compra, mismo problema de Warren Buffet) para ello, crearon un modelo similar para transar acciones pero que no ofrecía grandes ganancias. Simons identificó el problema y así mismo, la solución.

Peter Brown y Robert Mercer, ingenieros de IBM expertos en el procesamiento de lenguaje natural contratados para crear modelos de equidad (the equity business), en el desarrollo, transcurrieron más de dos años de pérdidas con los modelos de equidad para resolver el problema, descubrieron que la razón por la cual los modelos de reversión de la media no funcionaban era la ejecución de la operación, sus modelos fueron excelentes para la selección del precio correctamente. Los modelos anteriores eran poco realistas ya que el mercado de acciones es una constante negociación de precios y no siempre se obtiene el precio de mercado, se asume que se obtendrá, pero no es así; la nueva estrategia debía modelar este aspecto y minimizar el costo comercial, al solucionar el problema, para el año 2000, RT administraba 6 mil millones con 140 empleados. En 2019, RT administró una suma combinada de 65 mil millones de dólares, siendo el fondo de cobertura más grande del mundo, representando el 5% del volumen diario de negociación en el mercado de valores sin incluir a los operadores de alta frecuencia (Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary, 2021).

Simons se caracteriza por identificar problemas y reunir talentos, encontrar las mentes más brillantes del mundo para resolverlos, usando el método científico para descubrir patrones y anomalías en lugar de usar la intuición. Así, se convirtió en el mejor trader de la historia, quitando el elemento humano de las inversiones, usando datos, algoritmos y computadoras para automatizar el trading. La inversión cuantitativa de la cual Jim Simons es pionera representa la mayor parte del

comercio diario de acciones, estando por encima de los mayores inversionistas del mundo como Warren Buffet.

Los sistemas automatizados entonces fueron adoptados por Wall Street y otras diversas industrias las cuales implementaron las técnicas de aprendizaje automático de Simons.

¿Cómo opera? (alta frecuencia detallado)

La operación de los sistemas dependerá del mercado financiero, el modelo matemático usado para programar el código del sistema, el nivel de riesgo, entre otras especificaciones. Con el fin de aclarar por completo el funcionamiento de los sistemas automatizados, se detalla un sistema automatizado de alta frecuencia que opera en el mercado de divisas programado por Turbo Company.

Los sistemas de trading de alta frecuencia a detallar operan en el mercado de divisas (FOREX), específicamente en 15 pares de divisas, siendo este el mercado financiero más grande del mundo, 3 veces más grande que el mercado de derivados y 35 veces más grande que el mercado de valores (Turbo, s.f.). Se resalta que este se refiere al intercambio de una moneda a otra moneda de manera digital, su presencia depende de la existencia de divisas, sin embargo, no es un mercado regulado.

El mercado de divisas definiéndose como el intercambio de las diferentes monedas existe desde tiempos remotos en los que se conocía como trueque, época en la que no se definían las monedas actuales como el dólar, el euro, la libra esterlina, etc. Sin embargo, el intercambio de bienes evoluciona al papel moneda, sistema bancario, dinero plástico, actualmente conocido como tarjetas de débito o crédito. Este mercado fue evolucionando a través de los años e implementándose con la tecnología llegando a ser uno de los más importantes en la industria financiera.

A lo largo de la historia, los acuerdos y patrones implementados como método de pago formaron el mercado de divisas actual, el patrón oro como metal designado de valor no sería ilimitado, los recursos dependerían del punto geográfico y no sería estable, la solución dada fue el suceso de negociación de la divisa actual, es decir, el Acuerdo de Bretton Woods en 1944, el acuerdo se basaba en la moneda estadounidense (USD), si bien las monedas tomaron presencia en el mercado en la edad media y fueron internacionalizadas, fue hasta siglos después que los mercados de divisas se activaron en transacciones externas a las fronteras nacionales, siendo Ámsterdam uno de los principales en los siglos XVII y XVIII.

Hechos históricos como las guerras mundiales fueron causales de reformas económicas y sistemas bancarios internacionales, la preferencia inherente sobre la divisa disminuyendo la del oro fue fundamental para detallar la importancia de la misma. Cumpliendo el Acuerdo estipulado en 1944, la estabilidad económica mundial tenía como referente el dólar estadounidense, la valuación de cada moneda se regía con brechas estrechas sobre la referente y está conservaba su valor (35 USD por onza de oro). En 1967, Milton Friedman solicitó un préstamo en libra esterlina con el fin de vender la divisa y cuando el precio se regulara, comprarla y saldar el préstamo, es decir, transar en el mercado de divisas actual, sin embargo, la prohibición sobre la devaluación de las monedas en un máximo del 10% imposibilitaba la opción, acompañada del rechazo del préstamo por parte de la entidad bancaria.

En 1971, el acuerdo no rigió más, otorgando un mercado de libre fluctuación donde la divisa (USD) no se convertiría en oro, hecho importante teniendo en cuenta que, a raíz de este proceso, en 1973, las divisas eran controladas por la oferta y la demanda del mercado especulativo.

La volatilidad de precios en conjunto con la desregulación del mercado fue el origen del mercado de divisas FOREX. El nuevo sistema integrado con la tecnología del momento dio cabida a una forma de negociación de divisas electrónica, el poder computacional otorgando cifras en tiempo real marcó un hito en la historia financiera, en la actualidad, corresponde al mercado con mayor liquidez a nivel mundial.

La evolución del mercado de divisas otorga a los sistemas de alta frecuencia una ventaja que se clasifica como el aprovechamiento de circunstancias específicas en ese mercado financiero, especialmente de una diferencia de velocidad y se ejecuta una orden, es decir, se ingresa en el mercado realizando una acción de compra o venta.

Es indispensable aclarar que, en el mercado de acciones, cuando se compra la acción, se posee; cuando esta fluctúa hacia abajo pierde valor por lo que la acción cuesta menos en términos monetarios, el valor queda por debajo del que se adquirió, esto ocurre por poseer la acción o un índice, que equivale a acciones en un conjunto de empresas. Esta situación no se relaciona con el mercado de divisas debido a que se informa que el par de monedas tendrá un movimiento alcista o de declive, no se posee la divisa, se acciona con la tendencia. Esto indica que en el caso de ingresar a la operación en un determinado precio y este disminuye, no se pierde valor, la volatilidad en el mercado de divisas no afecta de la misma forma que en el mercado de acciones.

Los beneficios de la operación dependerán de la precisión de acertar la tendencia, esta es incapaz de ser predicha con cien por ciento de exactitud, por este motivo, el sistema automatizado de alta frecuencia se vale de un mínimo desfase de tiempo equivalente al mayor rango que se pueda establecer según el modelo matemático. Existe un rango de 200 a 300 milisegundos, el cual consta de usar diferentes servidores en distintas partes del mundo como Nueva York y Londres, donde se ejecuta la operativa en servidores más lentos realizando un seguimiento a nivel algorítmico en servidores más rápidos (Merino, 2021). Esto infiere en detectar el movimiento del mercado en el servidor más rápido e inmediatamente enviar la información al servidor más lento dentro del rango de tiempo estipulado para realizar la acción de compra o venta dependiendo de la tendencia encontrada. Esto no resulta en una garantía para obtener beneficios en su totalidad, la pérdida de la operación prevalece en el momento en el que la velocidad del movimiento es tan grande que el servidor lento no cuenta con el tiempo suficiente para ingresar o retirarse de la misma.

El sistema está programado con un límite de porcentaje de pérdidas para ejercer control sobre las mismas, esto dependerá del mercado financiero en el que sea aplicado y las especificaciones programadas. Los sistemas automatizados de alta frecuencia dependiendo de la entidad, proponen un stop-loss (máximo límite de pérdidas) aproximadamente de 0.4% por operación, contando con un tope del 1% diario dentro de los parámetros de control (Merino, 2021). Todo el proceso es completamente automatizado por lo que no se asemeja con el trading tradicional, enfocándose en el desfase de tiempo y no en lo que se conoce como rompimiento de medias móviles, indicadores, entre otros. Todo el proceso es supervisado por un equipo de especialistas de acuerdo con el sistema, cada semana se actualiza y se reajusta en su programación para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

Los sistemas automatizados cuentan con diversos límites que afianzan la conservación del capital, se detallan algunos de los filtros usados por el sistema de alta frecuencia de Turbo Company, cuenta con tres filtros de seguridad, se resalta un stop, que se refiere a que acompaña la vela en su tendencia, es decir, cuando el movimiento es alcista, el stop acompaña el precio, en caso de que la tendencia cambie de sentido, se cierra la operación, sin embargo, su diferenciador recae en que analiza el volumen de cada vela otorgando mejores resultados y minimizando el riesgo. Como parte del sistema de seguridad, la programación establece que, si hay cuatro operaciones perdedoras consecutivas en el mismo segundo, el sistema se bloquea y reabre operaciones hasta el

siguiente día, esto garantiza la conservación del capital. Así mismo, el sistema no opera de manera continua sin supervisión humana, aunque funcionaría de la misma manera, los especialistas visualizan constantemente el proceso, esto calificado como un refuerzo a la seguridad.

Se destaca que, de la misma manera que The Medallion Fund obtuvo una rentabilidad del 80% durante la crisis del 2008 (Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary, 2021), los conflictos generan mayor movimiento en el mercado, lo que genera mayores oportunidades de operación, esto se traduce como mayores beneficios económicos. Esto concluye que, aunque el mercado se vea afectado de manera negativa, el sistema detectará la tendencia generando grandes porcentajes de rentabilidad.

Los sistemas automatizados de alta frecuencia detallados cuentan con tres niveles de negociación, el primero comprende a los inversionistas, el segundo al bróker y el último, a los proveedores de liquidez, esto exige tener una consistencia en los resultados dentro del marco regulatorio asegurando una permanencia en el tiempo. El bróker es una empresa completamente independiente (FX Winning), la cuál es autónoma de negociar con los proveedores de liquidez los cuales inyectan cantidades industriales de inversión para transar, el beneficio lo adquieren como cualquier empresa de outsourcing, tomando un porcentaje de ganancia mínimo por cada operación, entonces, el capital entregado por el inversionista es el total sobre el que va a recibir su utilidad, sin ninguna tarifa reducida por parte de la empresa encargada la cual cuenta con regulación financiera en Dubai, cuentas bancarias y también procede con la regulación FCA (Financial Conduct Authority) de Londres (FXWinning, s.f.).

Existen dos modelos de brókeres, el Market Maker, este es un creador de mercado en la bolsa de valores, proporciona liquidez en un mercado financiero, convirtiéndose en la contraparte para los compradores y vendedores en el mercado (Admiral Markets, 2022). Es un intermediario entre la oferta y la demanda, se queda con el capital del inversionista. Por otro lado, el modelo ECN (Electronic Communication Network), ofrecen a sus clientes los mejores precios para operar en el mercado (Borja, 2013). Dentro de este modelo, se encuentran dos vertientes, la primera, conserva un porcentaje del capital en caja, esto otorga liquidez al bróker para los retiros, ese mismo porcentaje lo brinda en crédito al inversionista, lo que se traduce en que, si hay una disminución de caja, hay iliquidez y existe la posibilidad de quiebre, es necesario resaltar que este es modelo también opera actualmente en el mercado. La segunda vertiente no conserva ningún porcentaje del

capital en caja, ni otorga créditos, el cien por ciento del capital es entregado a los proveedores de liquidez, el total del capital y los beneficios en términos monetarios los conservan las piscinas de liquidez.

Teniendo esto en cuenta, en el modelo expuesto, el bróker usado integra el modelo ECN de la segunda vertiente, esto garantiza que la entidad no entre en quiebra debido a que las inversiones no las conserva el bróker, sino que estas son entregadas en su totalidad a los proveedores de liquidez, esto en conjunto con la no implementación de Market Maker, es decir, si el movimiento de capitales de cuentas no cumple un balance específico, el resultado será la quiebra. Alrededor del 70% al 80% de los inversionistas pierden con este modelo, sin embargo, la rentabilidad del bróker es superior siendo la contraparte (Merino, 2021). Por el motivo expuesto, es fundamental que el bróker solo implemente el modelo ECN de la segunda vertiente y comisione por operación, así, garantiza su beneficio.

Cada uno de los sistemas automáticos como con Simons en 2005, tienen un nivel de exclusividad y se reservan derechos de admisión, siendo que estos no son accesibles para todos los individuos, el principal pilar es contar con el poder adquisitivo mínimo requerido para el alquiler de la licencia y el capital recomendado inicial.

¿Cómo funciona?

En el transcurso de los años, los sistemas automatizados se diversificaron en múltiples industrias; teniendo un enfoque en la industria financiera, se lleva a cabo la implementación de los sistemas en empresas individuales privadas con fines de inversión, en un escenario donde domina la desconfianza en los mercados de divisas por organizaciones externas a las entidades financieras, el posible inversor evalúa las opciones de acuerdo con su perfil de riesgo.

Los modelos que se presentan a los posibles inversionistas están programados en tres niveles de rentabilidad¹. Entonces, la adquisición de un sistema automatizado dependerá de su nivel de beneficio. El inversionista tiene derecho a alquilar una licencia perteneciente al software del sistema automatizado, este tiene una duración total de dos años, el valor que transfiera por el mencionado, no será parte del capital.

¹ Los sistemas automatizados de alta frecuencia presentados están basados en el servicio de la empresa Turbo Company. Se toma como referencia para aclarar el funcionamiento de los mismos.

Sistema	Rentabilidad	Valor	Capital mínimo recomendado
SA1	5-7% mensual	800 USD	1.000 USD
SA2	7-10% mensual	2.000 USD	1.000 USD
SA3	10-15% mensual	2.800 USD	2.000 USD

Tabla 2 - Sistemas automatizados de alta frecuencia Turbo, tomado de: autoría propia.

La Tabla 2 detalla el rango de rentabilidad por cada sistema automatizado, esta muestra que el beneficio es directamente proporcional con el valor de cada uno, de la misma manera, para iniciar la operación del sistema, se recomienda contar con un capital mínimo dependiendo del software adquirido, así, el inversor interesado debe contar con un mínimo de 1.800 USD para ser participe en la inversión del SA1, un estimado de 3.000 USD para ser parte del SA2 y finalmente, 4.800 USD para incursionar en el SA3.

Si el inversor cuenta con el monto en pesos colombianos (COP), se cambiarán a Bitcoins (BTC) que es la moneda con la que se adquieren los sistemas, sin embargo, el inversionista no debe afligirse por el proceso debido a que los asesores de la empresa se encargan de la transición, se tiene en cuenta que, si el inversor cuenta con BTC o desea realizar por sí mismo la compra de la moneda a través de las plataformas reguladas (Binance, Buda, entidades bancarias) tiene libertad de hacerlo. El monto en pesos colombianos (COP) queda directamente ligado a la tasa representativa del mercado (TRM) del día para completar el monto en dólares. Se resalta que el sistema se adquiere en BTC, pero los depósitos del capital realizados al bróker como lo exigen los proveedores de liquidez (City Bank, Morgan Stanley, UBS, Barclays, Commerzbank) para iniciar operación o inyectar capital en el proceso de desarrollo son en dólares americanos (USD), Tether (USDT) o Bitcoin (BTC) (FXWinning, s.f.). Sin embargo, toda la operación se dolariza.

Cada uno de los sistemas está programado para invertir en el mercado de divisas, los rangos de rentabilidad son mensuales y no demarcan un límite específico, es decir, a través del histórico del primer sistema, en promedio su nivel de beneficio es del 5% al 7%, sin embargo, al culminar el mes, el sistema pudo producir una mayor o menor rentabilidad.

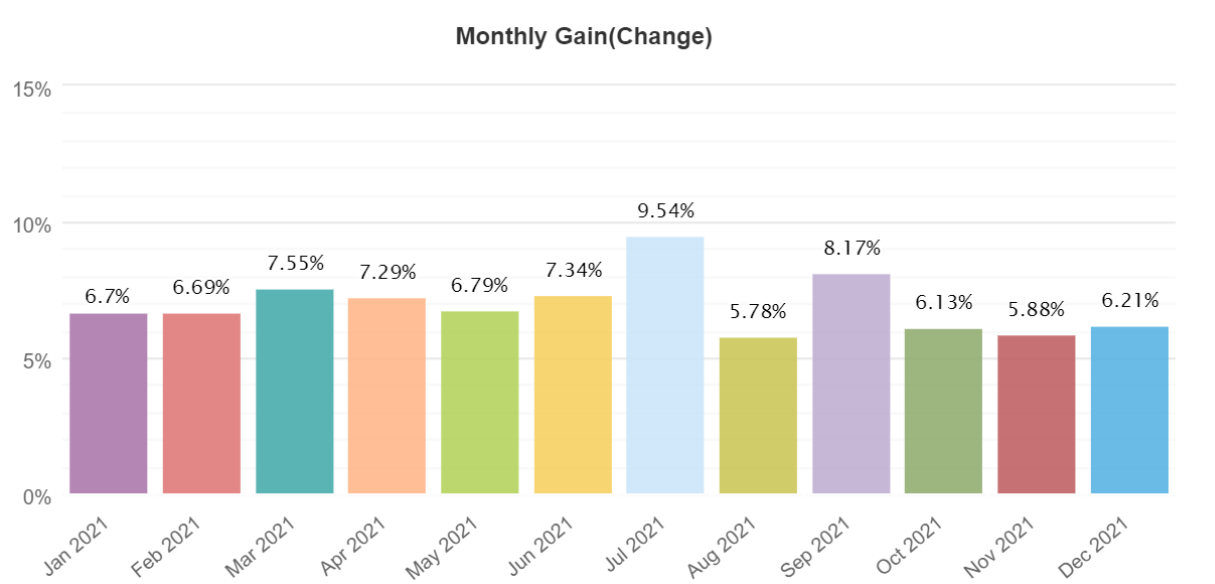


Ilustración 1- Monthly gain (change) SA1, tomado de: myfxbook.com

La grafica 1 denota la rentabilidad del primer sistema (SA1) durante el año 2021, donde se expone 5 de los 12 meses con una mayor rentabilidad a la esperada, esto equivale a que, de un rango de rentabilidad valuado del 5 al 7 por ciento mensual, se obtuvo en promedio un 7.01% mensual y un 84.07% anual. Teniendo en cuenta que el promedio de un CDT en Colombia dependiendo de las múltiples variables externas se estima entre 0% y 14% de rentabilidad efectivo anual (EA) (Broseta, 2022), el sistema otorga un horizonte financieramente favorable al conceder un mayor porcentaje en el lapso establecido.

En finanzas, mayor rentabilidad se traduce en mayor riesgo, estos aspectos generalmente están directamente relacionados entre sí, como ya se estableció, el riesgo del sistema equivale a un 1% diario, es decir, en un mes corrido, el riesgo se estipula en un 30%. Sin embargo, de acuerdo con los históricos, no se ha cerrado ninguna semana en pérdidas y así mismo, ningún mes.

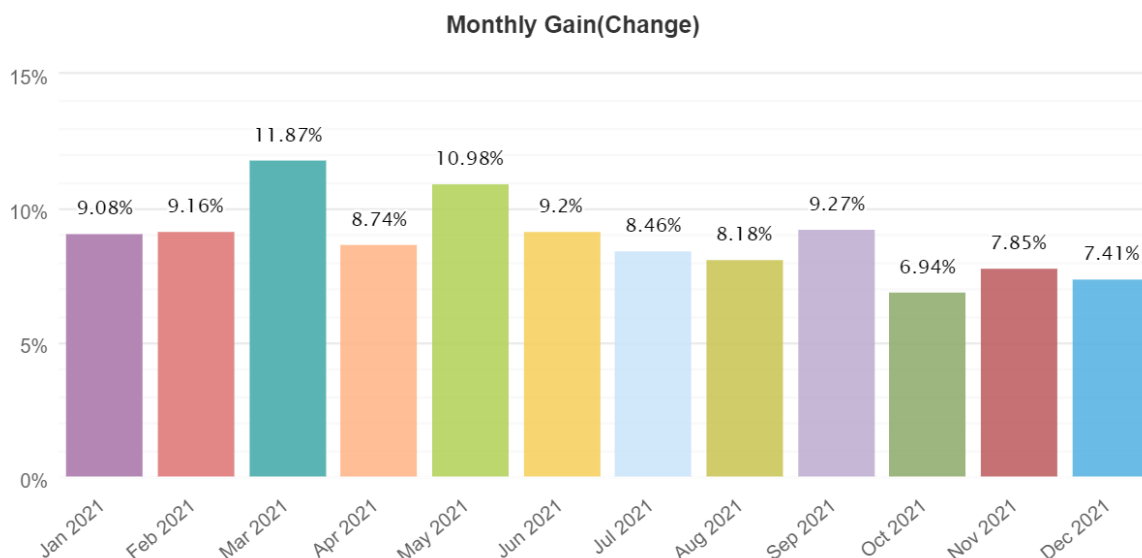


Ilustración 2 - Monthly gain (change) SA2, tomado de: myfxbook.com

Con respecto a la gráfica 2, indica el comportamiento de retorno del segundo sistema (SA2) durante el año 2021, este cuenta con 2 meses por encima de su promedio de retorno y uno por debajo del mismo, como se especifica anteriormente, los rangos son un promedio en el tiempo y no una cláusula a cumplir. El SA2 cuenta con un beneficio mensual promedio del 7% al 10%, se calcula que el promedio mensual durante el 2021 fue de 8.93% y 107.14% anual. Esto señala que, durante el primer año, el inversor duplica su capital.

El comportamiento del tercer sistema (SA3) refleja la mayor tasa de retorno de todos los sistemas, en la gráfica 3 se refleja el porcentaje mensual durante los 12 meses corridos del 2021, este expone un mes con mayor rentabilidad a la promediada y uno menor. Concluyendo así con un promedio mensual de retorno del 11.80% y 141.55% anual. Se argumenta que el costo de adquisición de la licencia es retribuido a la tecnología de alta frecuencia implementada para lograr estos porcentajes de retorno.

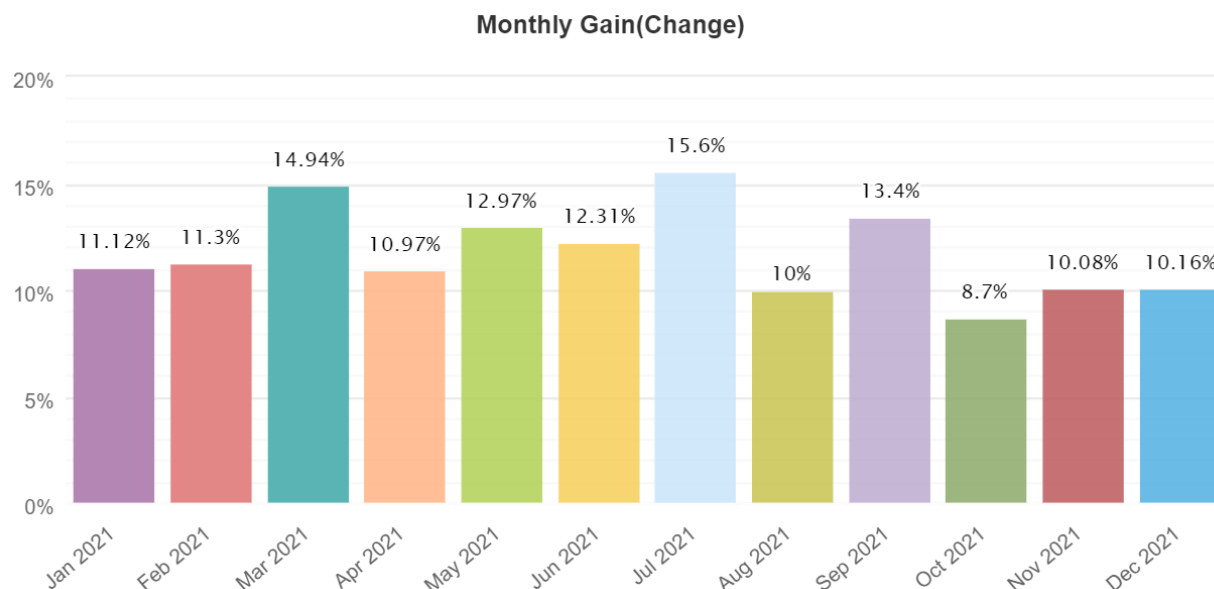


Ilustración 3- Monthly gain (change) SA3, tomado de: myfxbook.com

La tecnología aplicada a cada uno de los sistemas es la misma, sin embargo, a través de un proceso interno, la entidad equilibra que el SA3 tenga mayor rentabilidad que el SA1. El sistema opera en una MAM (Multi Account Manager), se encarga de la distribución de los lotes de inversión de cada cuenta (FXWinning, s.f.), sin embargo, el interés del cliente se destaca en el porcentaje de retorno mensual. Al ingreso, el inversor firma un LPOA (Limited Power of Attorney) el cual otorga el poder a la compañía para que la operativa que maneja la empresa se copie en la cuenta del inversor a cambio de un porcentaje al culminar el mes. Esto equivale a un holding del 15% sobre el beneficio, excluyendo completamente el capital (Merino, 2021).

Es indispensable entender en este punto que la licencia adquirida en la compra principal del sistema no refleja únicamente el alquiler del software o el sistema específicamente, es decir, cada inversor cuenta con un sistema propio dentro de la empresa operando su capital individual, sin embargo, la compañía cuenta con su sistema, es decir, incluye una cuenta interna con la que a través del interés compuesto crece la liquidez de esta. Entonces, forjando claridad sobre la adquisición, se trata del alquiler por dos años sobre el derecho a copiar la operativa de la empresa en el mercado de divisas que reconoce a través del desfase de tiempo ya expuesto en la propia cuenta.

Uno de los aspectos que garantiza mayores beneficios hace referencia al interés compuesto, esto implica que el porcentaje de rentabilidad obtenido se sumará al capital y será el inicial sobre el que rentará el siguiente mes. Entonces, si el inversor cuenta con un SA3 con un promedio del 10%

mensual y una inversión de 2.000 USD, el primer mes obtendrá 200 USD e iniciará con 2.200 USD el segundo mes el cual recibirá 220 USD y así sucesivamente. Esto permite acumular riqueza. Aunque se recomienda no realizar retiros, si no por el contrario, realizar depósitos para observar el crecimiento de la cuenta y la operación del interés compuesto, el inversor tiene completa libertad de su manejo financiero, esto hace mención a que si el inversor ejecuta un depósito un día y es procesado por el sistema automatizado y por el bróker, en cualquier momento, este podrá ejecutar su retiro sin cláusulas de permanencia.

Es fundamental aclarar que la empresa no se enfoca en obtener mayores ganancias incrementando el riesgo de manera absorta, este se rige bajo el mando de no pérdida, es decir, la compañía elige una rentabilidad más baja para evitar pérdidas, no se busca una ganancia, se busca no perder dinero, siendo el eje principal la conservación del capital del inversor.

Para obtener un estimado de los sistemas automatizados, se realiza una proyección por cada uno de ellos, así, muestra el capital inicial en el mes 1 y el monto total aproximado en el mes 24, se toma como referencia SA1 con 6%, SA2 con 8% y SA3 con 10%.

SISTEMA AUTOMATIZADO (SA1)						
PROYECCION MENSUAL	CAPITAL SISTEMA AUTOMATIZADO	% PROM RENDIMIENTO	VALOR RENDIMIENTO	HOLDER 15%	RENDIMIENTO NETO	INTERES COMPUESTO
1 MES	USD 2,000	6%	USD 120	USD 18	USD 102	USD 2,102
2 MES	USD 2,102	6%	USD 126	USD 19	USD 107	USD 2,209
3 MES	USD 2,209	6%	USD 133	USD 20	USD 113	USD 2,322
4 MES	USD 2,322	6%	USD 139	USD 21	USD 118	USD 2,440
5 MES	USD 2,440	6%	USD 146	USD 22	USD 124	USD 2,565
6 MES	USD 2,565	6%	USD 154	USD 23	USD 131	USD 2,696
7 MES	USD 2,696	6%	USD 162	USD 24	USD 137	USD 2,833
8 MES	USD 2,833	6%	USD 170	USD 25	USD 144	USD 2,977
9 MES	USD 2,977	6%	USD 179	USD 27	USD 152	USD 3,129
10 MES	USD 3,129	6%	USD 188	USD 28	USD 160	USD 3,289
11 MES	USD 3,289	6%	USD 197	USD 30	USD 168	USD 3,457
12 MES	USD 3,457	6%	USD 207	USD 31	USD 176	USD 3,633
13 MES	USD 3,633	6%	USD 218	USD 33	USD 185	USD 3,818
14 MES	USD 3,818	6%	USD 229	USD 34	USD 195	USD 4,013
15 MES	USD 4,013	6%	USD 241	USD 36	USD 205	USD 4,218
16 MES	USD 4,218	6%	USD 253	USD 38	USD 215	USD 4,433
17 MES	USD 4,433	6%	USD 266	USD 40	USD 226	USD 4,659

18 MES	USD 4,659	6%	USD 280	USD 42	USD 238	USD 4,896
19 MES	USD 4,896	6%	USD 294	USD 44	USD 250	USD 5,146
20 MES	USD 5,146	6%	USD 309	USD 46	USD 262	USD 5,409
21 MES	USD 5,409	6%	USD 325	USD 49	USD 276	USD 5,684
22 MES	USD 5,684	6%	USD 341	USD 51	USD 290	USD 5,974
23 MES	USD 5,974	6%	USD 358	USD 54	USD 305	USD 6,279
24 MES	USD 6,279	6%	USD 377	USD 57	USD 320	USD 6,599

Tabla 3- Proyección sistema automatizado (SA1), tomado de: autoría propia.

La proyección del ciclo total del sistema automatizado (SA1) se observa en la Tabla 2, se realiza una simulación con un capital inicial de 2.000 USD, este monto es independiente a los 800 USD de la adquisición del sistema, como se aclara anteriormente, la licencia tiene una duración de dos años, contando con una rentabilidad promedio entre el 5% y el 7%, optando por un 6% en el ejercicio, descontando el 15% de comisión ya explicado e implementando interés compuesto, esto resulta en un total de 6.599 USD al finalizar el periodo; 4.599 USD de beneficio sobre el capital y 3.799 USD de beneficio neto. Aunque el sistema expuesto genera la menor rentabilidad de todos ellos, en el mes 7 se recupera la inversión de la compra de la licencia (800 USD), mientras que el capital está a disposición del inversor por lo que no debe recuperarse, por el contrario, en el mes 18 habrá duplicado el capital inicial adicional a la inversión original.

SISTEMA AUTOMATIZADO (SA2)						
PROYECCION MENSUAL	CAPITAL SISTEMA AUTOMATIZADO	% PROM RENDIMIENTO	VALOR RENDIMIENTO	HOLDER 15%	RENDIMIENTO NETO	INTERES COMPUESTO
1 MES	USD 2,000	8%	USD 160	USD 24	USD 136	USD 2,136
2 MES	USD 2,136	8%	USD 171	USD 26	USD 145	USD 2,281
3 MES	USD 2,281	8%	USD 182	USD 27	USD 155	USD 2,436
4 MES	USD 2,436	8%	USD 195	USD 29	USD 166	USD 2,602
5 MES	USD 2,602	8%	USD 208	USD 31	USD 177	USD 2,779
6 MES	USD 2,779	8%	USD 222	USD 33	USD 189	USD 2,968
7 MES	USD 2,968	8%	USD 237	USD 36	USD 202	USD 3,170
8 MES	USD 3,170	8%	USD 254	USD 38	USD 216	USD 3,385
9 MES	USD 3,385	8%	USD 271	USD 41	USD 230	USD 3,616
10 MES	USD 3,616	8%	USD 289	USD 43	USD 246	USD 3,861
11 MES	USD 3,861	8%	USD 309	USD 46	USD 263	USD 4,124
12 MES	USD 4,124	8%	USD 330	USD 49	USD 280	USD 4,404
13 MES	USD 4,404	8%	USD 352	USD 53	USD 299	USD 4,704
14 MES	USD 4,704	8%	USD 376	USD 56	USD 320	USD 5,024
15 MES	USD 5,024	8%	USD 402	USD 60	USD 342	USD 5,365
16 MES	USD 5,365	8%	USD 429	USD 64	USD 365	USD 5,730

17 MES	USD 5,730	8%	USD 458	USD 69	USD 390	USD 6,120
18 MES	USD 6,120	8%	USD 490	USD 73	USD 416	USD 6,536
19 MES	USD 6,536	8%	USD 523	USD 78	USD 444	USD 6,980
20 MES	USD 6,980	8%	USD 558	USD 84	USD 475	USD 7,455
21 MES	USD 7,455	8%	USD 596	USD 89	USD 507	USD 7,962
22 MES	USD 7,962	8%	USD 637	USD 96	USD 541	USD 8,503
23 MES	USD 8,503	8%	USD 680	USD 102	USD 578	USD 9,082
24 MES	USD 9,082	8%	USD 727	USD 109	USD 618	USD 9,699

Tabla 4- Proyección sistema automatizado (SA2), tomado de: autoría propia.

Se proyecta el sistema automático con segunda mayor rentabilidad (SA2), el rango de rentabilidad mensual oscila entre el 7% y el 10%, se calcula con un promedio del 8% y un capital inicial de 2.000 USD para establecer la comparación entre las operativas durante el periodo total de alquiler de la licencia. Al culminar los 24 meses, se obtiene un total de 9.699 USD; 7.699 USD de beneficio sobre el capital y 5.699 USD de beneficio neto. Se resalta que en el mes 11, el inversor recupera el monto por el valor de la compra (2.000 USD) y en el mes 17, se duplica su capital adicional a su inversión original.

SISTEMA AUTOMATIZADO (SA3)						
PROYECCION MENSUAL	CAPITAL	% PROM RENDIMIENTO	VALOR RENDIMIENTO	HOLDER 15%	RENDIMIENTO NETO	INTERES COMPUESTO
1 MES	USD 2,000	10%	USD 200	USD 30	USD 170	USD 2,170
2 MES	USD 2,170	10%	USD 217	USD 33	USD 184	USD 2,354
3 MES	USD 2,354	10%	USD 235	USD 35	USD 200	USD 2,555
4 MES	USD 2,555	10%	USD 255	USD 38	USD 217	USD 2,772
5 MES	USD 2,772	10%	USD 277	USD 42	USD 236	USD 3,007
6 MES	USD 3,007	10%	USD 301	USD 45	USD 256	USD 3,263
7 MES	USD 3,263	10%	USD 326	USD 49	USD 277	USD 3,540
8 MES	USD 3,540	10%	USD 354	USD 53	USD 301	USD 3,841
9 MES	USD 3,841	10%	USD 384	USD 58	USD 327	USD 4,168
10 MES	USD 4,168	10%	USD 417	USD 63	USD 354	USD 4,522
11 MES	USD 4,522	10%	USD 452	USD 68	USD 384	USD 4,906
12 MES	USD 4,906	10%	USD 491	USD 74	USD 417	USD 5,323
13 MES	USD 5,323	10%	USD 532	USD 80	USD 452	USD 5,776
14 MES	USD 5,776	10%	USD 578	USD 87	USD 491	USD 6,267
15 MES	USD 6,267	10%	USD 627	USD 94	USD 533	USD 6,799
16 MES	USD 6,799	10%	USD 680	USD 102	USD 578	USD 7,377
17 MES	USD 7,377	10%	USD 738	USD 111	USD 627	USD 8,005
18 MES	USD 8,005	10%	USD 800	USD 120	USD 680	USD 8,685
19 MES	USD 8,685	10%	USD 868	USD 130	USD 738	USD 9,423

20 MES	USD 9,423	10%	USD 942	USD 141	USD 801	USD 10,224
21 MES	USD 10,224	10%	USD 1,022	USD 153	USD 869	USD 11,093
22 MES	USD 11,093	10%	USD 1,109	USD 166	USD 943	USD 12,036
23 MES	USD 12,036	10%	USD 1,204	USD 181	USD 1,023	USD 13,059
24 MES	USD 13,059	10%	USD 1,306	USD 196	USD 1,110	USD 14,169

Tabla 5- Proyección sistema automatizado (SA3), tomado de: autoría propia.

Finalmente, el sistema automatizado con mayor rentabilidad (SA3) se proyecta con un promedio de rentabilidad del 10%, siendo este el valor mínimo del rango establecido (10%-15%), esto se traduce en que el valor total sería el más bajo posible dentro de esta licencia, se opta por un capital inicial de 2.000 USD continuando las condiciones de las anteriores proyecciones. Al culminar el transcurso de tiempo, el monto total es de 14.169 USD; 12.169 USD de beneficio sobre el capital y 9.369 USD de beneficio neto. Se destaca que en el mes 11, el inversor recuperará el monto de la compra (2.800 USD) y en el mes 15, habrá duplicado su capital adicional a su inversión original.

Aunque los sistemas automatizados de alta frecuencia de Turbo manejan una renta variable, las proyecciones se realizan con el porcentaje promedio de rentabilidad que se visualiza durante los históricos de la empresa, estando dentro del rango aclarado.

Los sistemas automatizados otorgan la oportunidad de capitalizar a aquellos inversores con un monto limitado disponible o incluso, que se apalancan en entidades bancarias, sin embargo, se resalta que están programados para operar grandes volúmenes de capital, a través del interés compuesto y un plazo razonable, el monto original puede incrementar de manera significativa, tal como se muestra en la proyección de la gráfica 4.

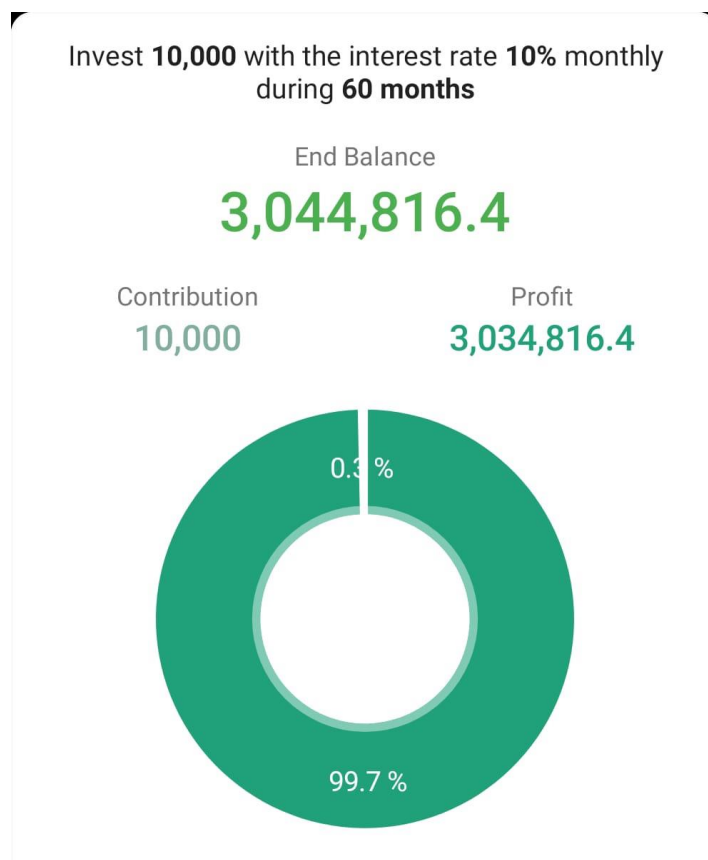


Ilustración 4 - Proyección capital compuesto, tomado de: interestcalculator.com

La proyección ejecutada cuenta con las condiciones de un sistema automatizado (SA3), es decir, un promedio de rentabilidad mensual del 10%, se evalúa a 60 meses (5 años), este plazo condiciona la recompra de la licencia cada 24 meses (2 años), contando con un capital inicial de 10.000 USD. Al culminar el periodo, el monto total será de 3.044.816,4 USD, al restar las comisiones por 456.722,4 USD y las recompras de la licencia por 8.400 USD, el beneficio se establece en 2.579.694 USD; 2.569.694 USD sobre el capital original. Concluyendo entonces que el escenario financiero se proyecta atractivo para los inversionistas.

Los diferentes tipos de sistemas varían completamente sus características, se exponen diversos sistemas que se encuentran en el mercado diferentes a los detallados.

Coinrule

Manejan diferentes tipos de sistemas en el mercado de criptomonedas, en el caso de que el inversor tenga conocimiento en trading, este podrá implementar sus propias estrategias, por el contrario, contará con plantillas predeterminadas. Cuentan con cuatro tipos de sistemas automatizados, varían las características de cada uno, por ejemplo, rapidez de la ejecución, número de reglas que se pueden programar, plantillas estratégicas, indicadores avanzados, volumen de negociación mensual, soporte prioritario, entre otras.

Una cuenta inicial es gratuita con un volumen de negociación mensual máximo de 3.000 USD, un segundo sistema (Hobbyist) tiene un valor de 39.99 USD mensuales y 359 USD anuales con un volumen de negociación mensual máximo de 300.000 USD; el tercer sistema (Trader) tiene un costo mensual de 79.99 USD y 719 USD anualmente, con un volumen mensual máximo de 3.000.000 USD; finalmente, el cuarto sistema (Pro) tiene un costo de 499.99 USD mensuales y 5.399 USD anuales. El pago mensual se puede cancelar en el momento que se decida, el anual no tiene cancelación. Todos los sistemas ofrecen un 20% de interés anual sobre las participaciones de OKB.

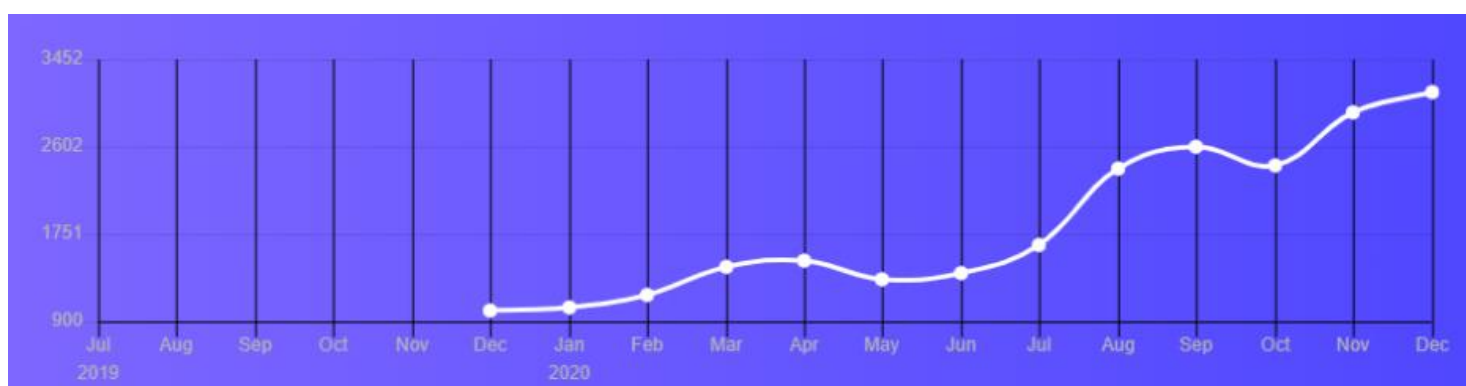


Ilustración 5 - Ride the trend, tomado de: coinrule.com

Se presenta una gráfica del rendimiento de la regla de prueba en datos históricos con estrategia “Ride The Trend” (montar la tendencia), con cantidad inicial de 1.000 USD a 12 meses.

Muestra una rentabilidad máxima mensual del 68.14% y mínima del 2.91%, sin embargo, la empresa tiene una trayectoria mínima en el mercado, fue creada en diciembre de 2019 y su rentabilidad depende de su estrategia.

Con la estrategia “Buy The Dip In Bull Market” (comprar la caída en el mercado alcista) con las mismas características, muestra una rentabilidad máxima del 21.28% y mínima del 0.48% en el mismo periodo de tiempo. Con la estrategia “Buy The Dip Multi-Level” (comprar la caída en el multinivel) con las mismas características, muestra una rentabilidad máxima del 29.38% y mínima del -16%. Con la estrategia “Maximized Crossing Moving Averages” (promedios móviles de cruce maximizado) con las mismas características, muestra una rentabilidad máxima del 66.98% y mínima del 9.42%. Con la estrategia “Low Volatility Buy And Sell” (compra y venta de baja volatilidad) con las mismas características, muestra una rentabilidad máxima del 14.73% y mínima del -15.07%.

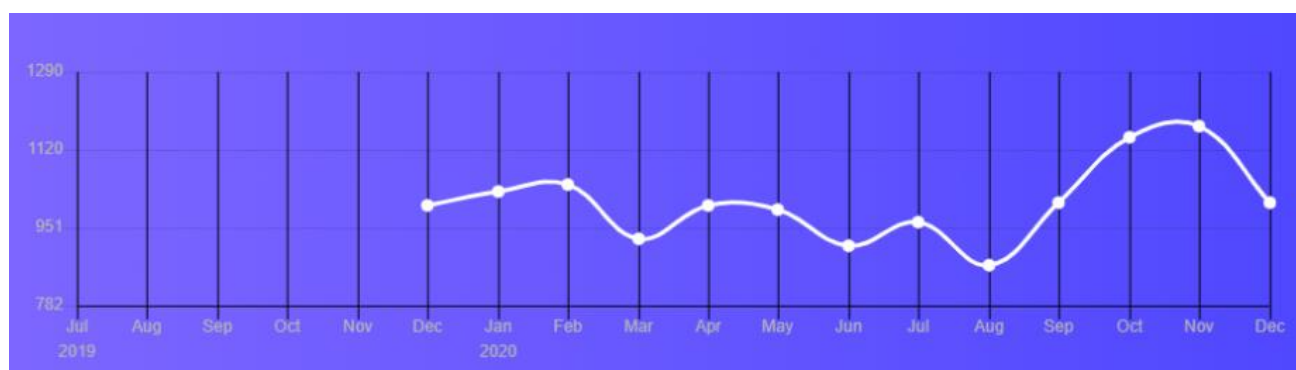


Ilustración 6 - Low Volatility Buy and Sell, tomado de: coinrule.com

La estrategia “Low Volatility Buy And Sell” muestra seis meses seguidos de pérdidas, esto indica que la franja entre ganancia y pérdida es la misma, en un mes se puede obtener una rentabilidad altísima y así mismo, una pérdida grave sobre el capital. La implementación de las reglas en el sistema en conjunto con la volatilidad del mercado determinará el beneficio/pérdida mensual, concluyendo entonces que la gestión de riesgo de la empresa no presenta referencias históricas positivas, también se resalta que las gráficas muestran el rendimiento de la regla de prueba en datos históricos y no cuentas reales.

1000pip Climber System

Sistema automatizado en el mercado financiero de divisas (FOREX), operando principalmente en seis pares de divisas, cinco identificadas como AUDUSD, EURJPY, USDCAD, USDCHF, USDJPY. Existen históricos públicos desde agosto del 2021 hasta febrero del 2022, teniendo como

referencia de operativa siete meses. De 375 trades, 215 han sido ganadores, equivalentes al 57% y 160 perdedores, equivalentes al 43%.

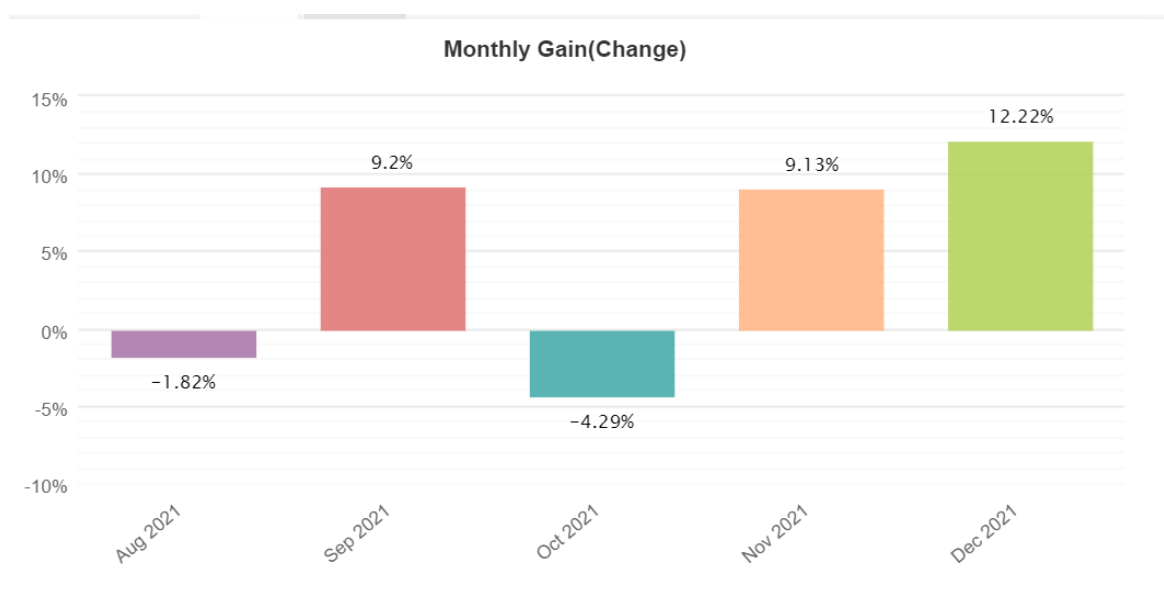


Ilustración 7 - Monthly gain climber, tomado de: myfxbook.com

De 7 meses evaluados, dos han terminado en pérdidas, concluyendo entonces que el 40% del tiempo en el periodo de 2021 fue pérdida. De los meses de referencia del 2021, el promedio de rentabilidad mensual fue de 4.8% y de los dos meses auditados en el 2022, la rentabilidad en promedio mensual fue del 5.1%, en un cálculo conjunto del periodo, el 28.6% del total fue pérdida, el promedio mensual de rentabilidad fue del 4.9% y el de pérdida del 3.1%.

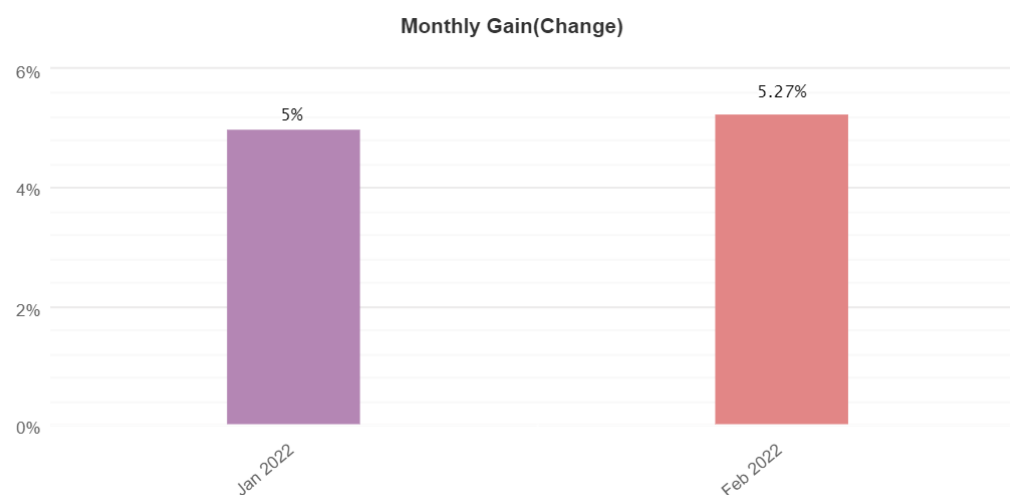


Ilustración 8 - Monthly gain climber s, tomado de: myfxbook.com

El costo de la licencia del software es de 299 USD y es vitalicio. No exige tamaño mínimo de cuenta y la entidad proporciona los parámetros (precio de entrada, take profit y stop loss) para configurar. El software analiza el mercado de divisas en todo momento para hallar movimientos de precios de probabilidad potencialmente alta, cuando se identifican, se notifican. Proporciona señales para seguir, es decir, el análisis otorga la entrada clara y demás parámetros para que el propietario de la cuenta realice el seguimiento en un momento determinado. Es un sistema de detección, pero no de operación 100% automática.

Forex Gump

Sistema automatizado en el mercado financiero de divisas (FOREX), dependiendo de la versión a adquirir opera con nueve o 25 pares de divisas, se rige por un asesor experto de Forex que ajusta el sistema a la situación del mercado, ofrece cuatro niveles de riesgo, alto, medio, bajo y conservador. Se configura de tal manera que el sistema no pierda un monto mayor al que se ha especificado en la programación. Opera con un mínimo de 4.000 USD o de 40USD en una cuenta micro (centavos), supervisa las tendencias, los precios y las noticias.

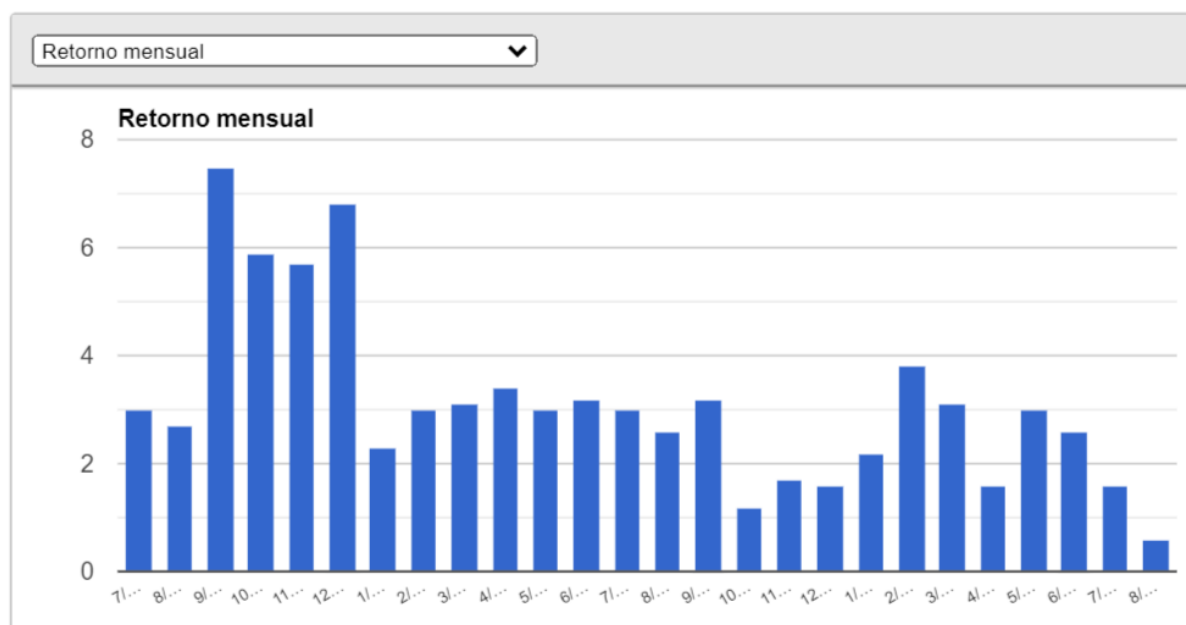


Ilustración 9 - Histórico FG, tomado de: fxblue.com

El histórico de la versión que opera con nueve pares de divisas se muestra desde julio del 2020 hasta agosto del 2022, el promedio mensual de rentabilidad del periodo es del 3.2%, el 81% de las operaciones fueron ganadoras. En un periodo de 12 meses de julio del 2020 a julio del 2021, se

obtuvo una rentabilidad anual del 52.6%, es decir, en promedio mensual del 4.3%. El siguiente año, se registró una rentabilidad anual del 26.8%, promedio mensual del 2.2%.



Ilustración 10 - Divisas FG, tomado de: fxblue.com

Los nueve pares de divisas están expuestos por el número de operaciones en cada uno de ellos, el inversor tiene la libertad de evaluar las divisas, sin embargo, no puede modificar ninguna de ellas debido a que el proceso de selección es automático.

La nueva versión del sistema V3, opera con 25 pares de divisas, el histórico se encuentra desde abril del 2022 hasta septiembre del 2022, el 86.9% de las operaciones fueron ganadoras.

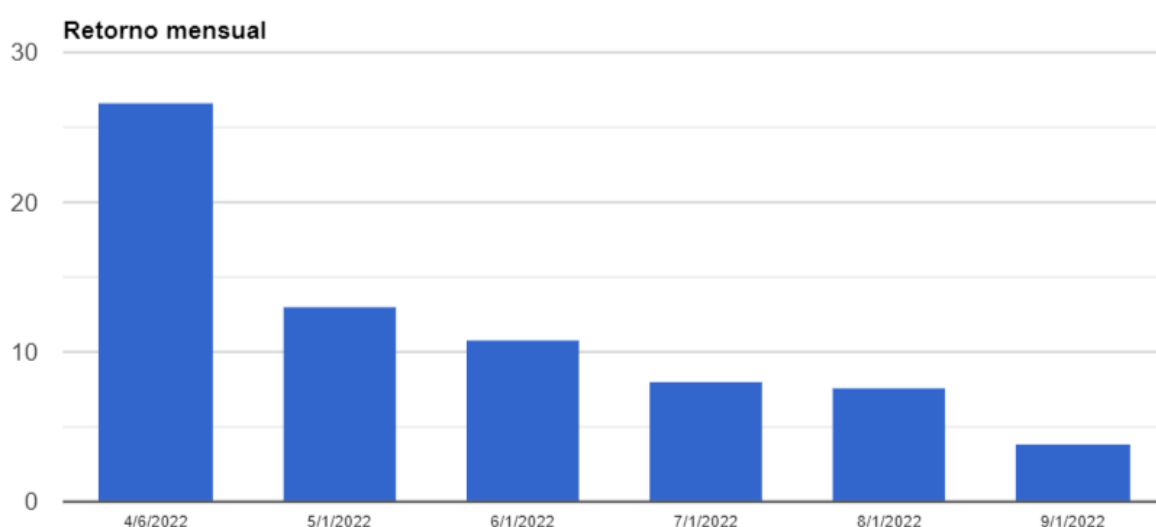


Ilustración 11 - Versión V3 FG, tomado de: fxblue.com

El rendimiento total del periodo fue del 69.9%, promedio mensual del 11.6%, sin embargo, el beneficio tiene una tendencia decreciente desde abril con 26.6% a septiembre con 3.9%, generando el promedio con los máximos de los dos primeros meses. La nueva versión no presenta un rango de estabilidad, se resalta que ninguna versión ha presentado pérdidas en el histórico.

Centobot

Sistema especializado en mercado financiero de criptomonedas y divisas (FOREX), es posible crear un robot propio con las características que se prefieran, sin embargo, no cuenta con un modelo matemático que determine el análisis, cuentan con diferentes tipos de robots de corredores profesionales con deposito mínimo de 250 USD y beneficios máximos del 90%, algunos bots establecen más del 300% de beneficio mensual pero no hay cuentas auditadas lo que genera ausencia de confiabilidad.

Forex Diamond

Combina tres sistemas en uno enfatizado en alta frecuencia, opera con tres algoritmos, estrategia de señal, estrategia de contratendencia y estrategia de especulación, tiene un costo de 397 USD, deposito mínimo de 1.000 USD.

El sistema no cuenta con una gestión de riesgo optimo, presenta pérdidas considerables mensuales.

En el año 2020, se muestran cuatro meses de perdidas, rentabilidad anual del 23.4%, promedio mensual de beneficio del 1.9% y de pérdida del 7%.

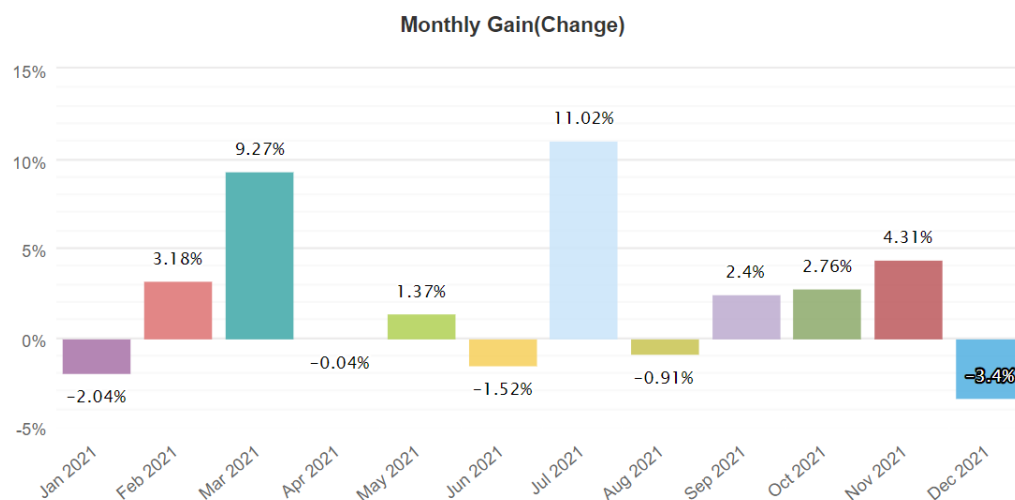


Ilustración 12 - Monthly gain FD, tomado de: myfxbook.com

El histórico del año 2021 expone cinco meses de pérdidas, rentabilidad anual del 26.4%, promedio mensual de beneficio del 2.2% y de pérdida del 1.6%.

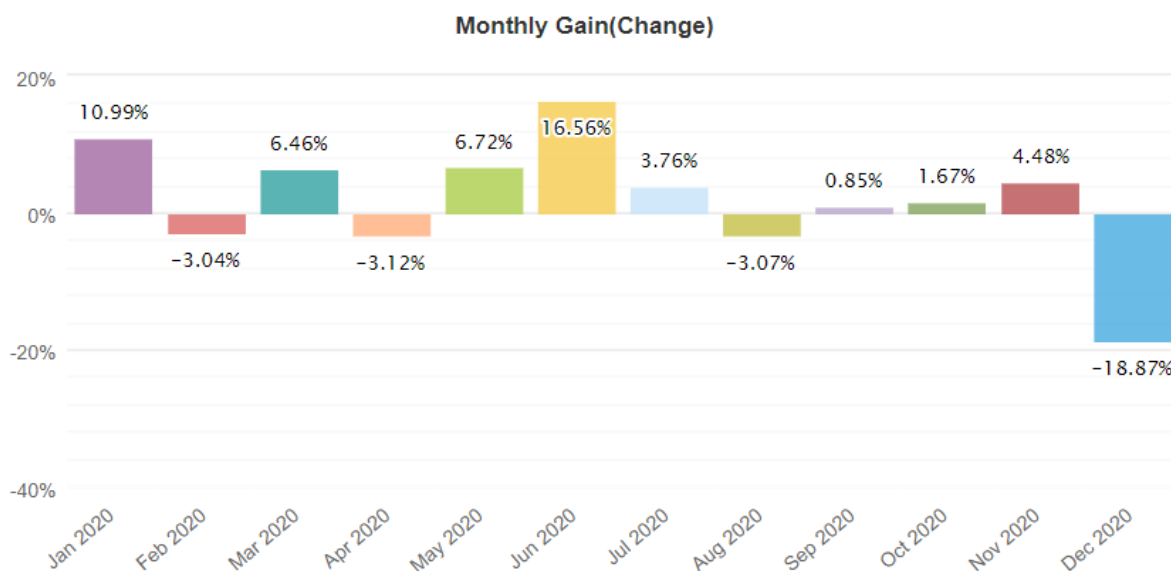


Ilustración 13 - Monthly gain FD 2021, tomado de: myfxbook.com

Wallstreet Forex Robot 2.0 Evolution

Se enfoca en los sistemas de scalping de bajo riesgo, tendencial a corto y mediano plazo, deposito mínimo de 1.000 USD, también se encuentra auditado, tiene un costo de 397 USD, sin embargo, se revelan constantes pérdidas.

En lo corrido del presente año, se muestran cuatro meses con pérdidas, se expone como un sistema inestable, la preservación del capital no es prioridad. Rentabilidad del periodo del 17.5%, promedio mensual de beneficio del 1.9% y de pérdida del 3.4%.

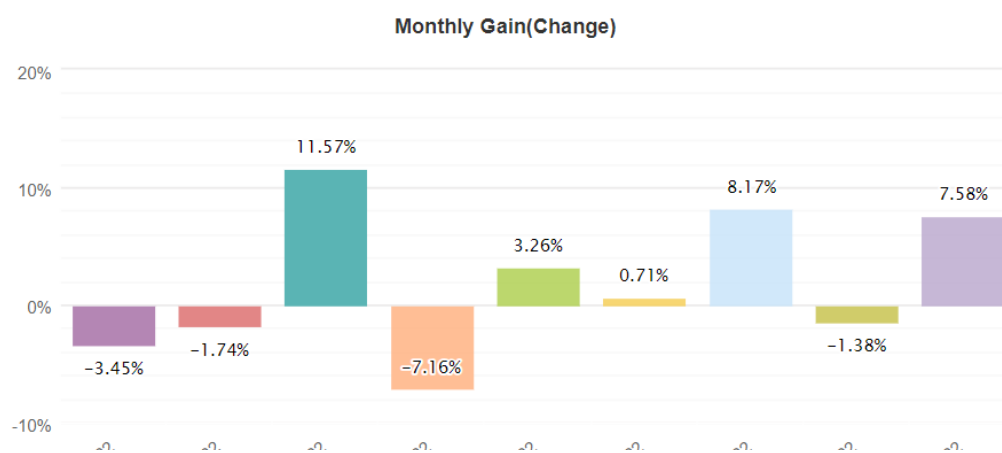


Ilustración 14 - Monthly gain WFR, tomado de: myfxbook.com

eToro

Presentan popular investors rentables para ser copiados por sus sistemas, no existe un modelo matemático o código de programación que evalúe el mercado constantemente, aunque se presentan como sistemas automatizados, el servicio que brindan es copiar señales de traders con cierta trayectoria que reflejan altos porcentajes de rentabilidad y los clasifican en cinco niveles de riesgo. Es indispensable aclarar que los traders aunque conocen la volatilidad del mercado por experiencia, existe el factor de incertidumbre, error humano, suerte (de acuerdo con Simons), entre otros; no es un proceso automatizado y no representan ventaja tecnológica de igual magnitud, aunque copia señales de manera automática, no es un sistema automatizado y no se clasifica como tal.

La rentabilidad aproximada se basa en el promedio de beneficios o pérdidas de los últimos 12 meses, no se desglosa la información.

Popular Investors	Rentabilidad aproximada (12 meses)	Riesgo
Baiwan Dai	9.92%	3
Nicolas Roumeau	14.65%	5
Ollivier Pouderoux	12.09%	4
Jacek Michalski	39.38%	2
Marcell Balázs Gede	14.73%	3
James Johnson	9.51%	5

Tabla 6 - Popular investors eT, tomado de: go.etoro.com

Esta entidad cuenta con millones de usuarios en más de 140 países, sin embargo, advierten que el 78 % de los inversores minoristas pierde dinero cuando invierten a través de CFD con este proveedor (etoro, s.f.). No cobran comisiones y tampoco el servicio de integración.

Capítulo 2

Nivel de riesgo del sistema automatizado de alta frecuencia

Un riesgo financiero involucra resultados inesperados, pérdidas e inestabilidad de los mercados financieros (BBVA, s.f.). En el ámbito financiero sistémico, el resultado inesperado que representa el riesgo se mide en la probabilidad de la pérdida del capital del inversor. Se especifica que el nivel de riesgo de cada sistema es completamente diferente y está directamente relacionado con el modelo matemático ejecutado por cada una de las empresas, el cual es confidencial. La referencia de los sistemas automatizados de alta frecuencia que se detallan anteriormente continuará precediendo en la determinación del riesgo de los sistemas de alta frecuencia como una referencia clara; se toma a raíz de uno de los sistemas reales aplicados actualmente, la cuenta representa todos los sistemas automatizados (más de 10.000) que maneja la empresa de manera general debido a que todos realizan la misma acción y los resultados son los mismos.

Balance				
Worst day %	Worst week %	Worst month %	Deepest valley	Loss from outset
-0.8%	-0.1%	+4.2%	-1.8%	-.--

Ilustración 15 – Balance cuenta auditada, tomado de: fxblue.com

Se presenta un balance evaluando 495 días de operación, se encuentra que el mayor porcentaje de pérdida diario presenciado en este histórico es de -0.8%, sin exceder el límite de -1%. La mayor pérdida semanal presentada es de -0.1%. Se expone que de los 16.5 meses de transición, en ninguno se ha establecido pérdidas, por el contrario, se obtuvo un porcentaje mínimo de retorno del +4.2%.

Spread of historic returns		
Number of losing days/weeks in the trade history		
Size of loss	Days	Weeks
Worse than 10%	0	0
10% loss	0	0
9% loss	0	0
8% loss	0	0
7% loss	0	0
6% loss	0	0
5% loss	0	0
4% loss	0	0
3% loss	0	0
2% loss	0	0
1% loss	20	2
Total days/weeks	351	72

Ilustración 16 - Spread of historic returns, tomado de: fxblue.com

Tomando una muestra de 351 días, 20 de ellos han tenido una pérdida menor al 1%, es decir, el 5.7% del periodo presencio pérdidas menores al 1%, mientras que el 94.3% generó ganancias. Tomando entonces la muestra en semanas, de un total de 72 semanas, tan solo 2 cerraron en pérdida menor al 1%, es decir, el 2.8% del periodo tuvo pérdidas menores al 1%, mientras que el 97.2% obtuvo ganancias.

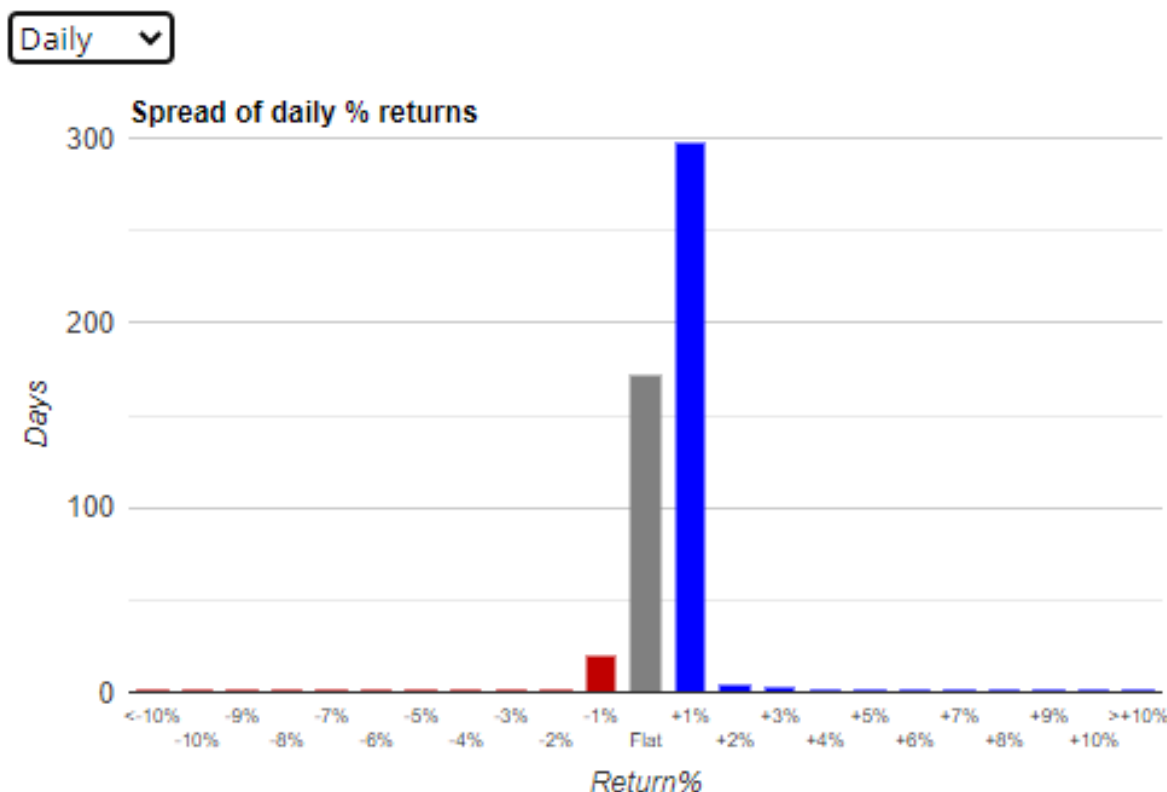


Ilustración 17 - Spread of daily, tomado de: fxblue.com

La gráfica otorga una visión más detallada del comportamiento de la operación, entonces, de 495 días operados, el total de días de pérdida fueron 20, todos con un porcentaje menor al 1%. 172 días fueron planos, es decir, en punto de equilibrio. 297 días obtuvieron ganancias calculadas entre el 1% y el 2% del capital compuesto, 4 días entre el 2% y el 3% del total a la fecha, finalmente, 2 días generaron una rentabilidad mayor al 3%. Estas cifras indican que el 4% del periodo fue pérdida, 34.8% del periodo fue plano, mientras el 61.2% generó ganancias significativas diarias.

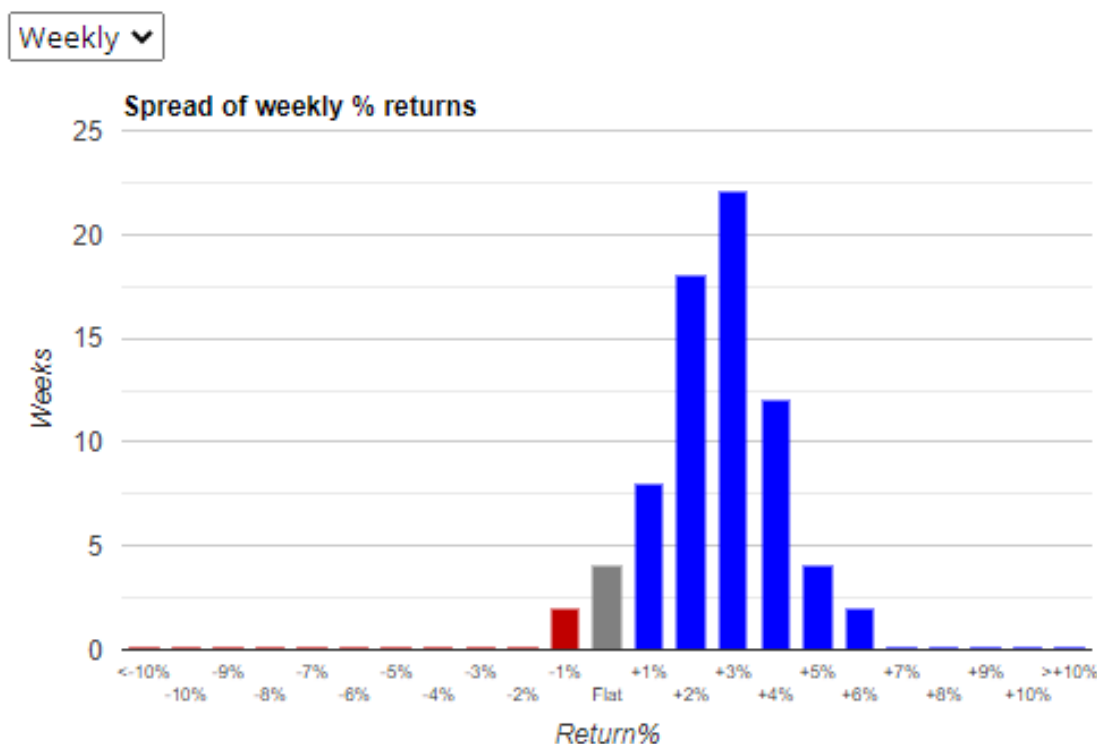


Ilustración 19 - Spread of weekly, tomado de: fxblue.com

El comportamiento semanal cuenta con un panorama de mayor influencia sobre las ganancias o pérdidas mensuales. De 72 semanas evaluadas de operación, 2 de ellas cerraron con pérdidas menores al 1%. 4 semanas se mantuvieron en punto de equilibrio. 8 semanas cerraron con una rentabilidad entre el 1% y el 2%, 18 semanas con un porcentaje de retorno entre el 2% y el 3%, 22 semanas entre el 3% y el 4%, 12 semanas entre el 4% y el 5%, 4 semanas entre el 5% y el 6%, finalmente, 2 semanas entre el 6% y el 7%. Estas cifras indican que el 2.8% del periodo fue pérdida, el 5.6% del periodo fue plano, mientras el 91.6% del total semanal generó ganancias.

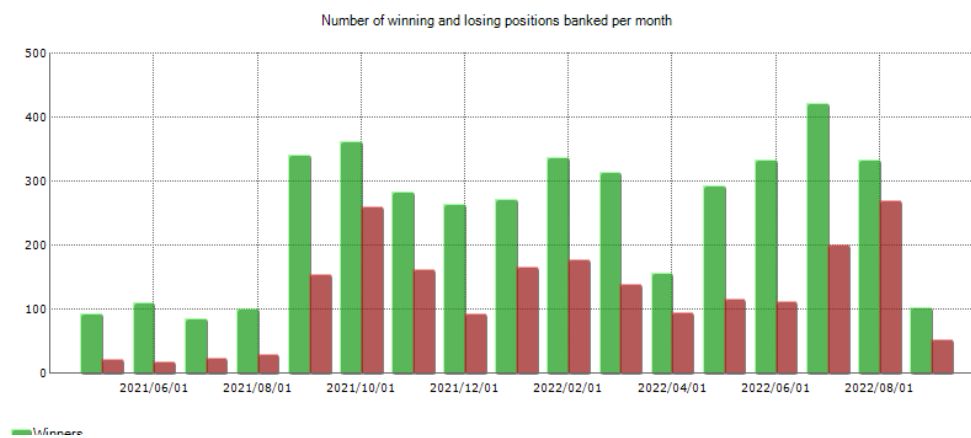


Ilustración 18 - Number of winning and losing positions, tomado de: fxblue.com

El beneficio se define por el número de operaciones con resultados positivos, cada mes tiene un número de trades ganadores y perdedores y su diferencia genera el porcentaje de retorno mensual. La gráfica 7 ilustra las operaciones positivas y negativas mensuales desde mayo del 2021, se expone que las posiciones de ganancia son mayores a las de pérdida cada mes. El quinto mes muestra un alza en las operaciones debido a que se realizó un depósito por lo que el capital total define el volumen de lotes a transar.



Ilustración 20 - Trades, tomado de: autoría propia.

De un total de 6.369 trades, 4.192 fueron ganadores y 2.086 perdedores. Estas cifras estiman que el promedio de operaciones positivas es del 66%, mientras que las negativas son del 33%. Estos porcentajes están constantemente regulados y monitoreados con el sistema de gestión de riesgos seleccionado por la entidad para mantener el equilibrio entre el riesgo y la rentabilidad, siempre priorizando la conservación del capital del inversor. Se resalta que, aunque el 33% de las operaciones tengan una pérdida, se equilibra de tal manera que el porcentaje de retorno mensual se mantenga en el rango promedio, obteniendo así el 91.6% del total semanal en positivo.

La inversión se basa en destinar una suma monetaria a un activo con el que se espera recibir una rentabilidad futura. No existe inversión sin riesgo (Riesgo versus rentabilidad, s.f.). A raíz de esta afirmación, el inversor decide disponer de su capital dependiendo de su perfil, este debe ser el capital de riesgo disponible y así, nunca comprometer las principales reservas o fuentes de ingresos. Los resultados pasados no garantizan resultados futuros.

La máxima pérdida programada en los sistemas se registra en el -1% diario, es decir, -30% mensual, esto resulta en que se tomarían 3.3 meses en perder completamente el capital de inversión adicional al valor del sistema, sin embargo, al optar con absoluto manejo sobre el dinero, en caso hipotético de que el primer mes tenga una pérdida del 30%, el inversor tiene la libertad de retirar su capital, esto expone que el límite de pérdida que podría tener se determina en el valor del sistema (800 USD, 2.000 USD o 2.800 USD) más un -30% sobre el capital en el primer mes en el que el inversor decida retirarse, el valor del sistema no asume devolución debido a que se rentó un servicio por dos años y este tendrá vigencia tanto si es usado, como si no.

Las pérdidas programadas directamente en los sistemas son completamente diferentes a las pérdidas presenciadas en el histórico, mientras en teoría se programa un pérdida límite del 30% mensual, el mes con menores resultados se estipula en +4.2%, no existe pérdidas mensuales registradas en el histórico, esto se debe a que, adicional a la programación límite de pérdidas, se tienen 3 filtros de seguridad que evitan pérdidas significativas diarias o semanales, generando así beneficios mensuales, periodo determinado en el que se califica si el modelo es viable o no para el inversor.

El peor escenario se describe de manera teórica con la pérdida del valor del sistema y el -30% de capital, el escenario que se aprecia en la realidad a través de los registros históricos, son beneficios mínimos mensuales por +4.2% (situación presentada solo una vez). Simulando este valor anual, se calcula un porcentaje de retorno del 50.4% a 12 meses, siendo esta una tasa 3.6 veces mayor al más alto porcentaje (14%) ofrecido en un CDT.

El nivel de riesgo programado para cada sistema automatizado (SA1, SA2 o SA3) es igual, es decir, -1% diario. Esto afirma que el nivel de riesgo es el mismo sin importar el sistema que se adquiera.

El nivel de riesgo se determina a través de una matriz de riesgo, esta considera la probabilidad y el impacto. La probabilidad es una medida de la realización del riesgo. Puede utilizar escalas numéricas o porcentuales o clasificaciones cualitativas a las que se asignan puntuaciones. Por ejemplo, si la probabilidad es frecuente, se asigna el valor más alto, si es improbable, se asigna el valor más bajo (Ventajas y objetivos de una matriz de riesgos, 2020).

- Improbable: la probabilidad de que ocurra un riesgo, es decir, que se materialice la pérdida del capital del inversor, es demasiado baja, casi nula.
- Posible: la probabilidad de que ocurra es baja, aunque puede presentarse.
- Ocasional: el riesgo puede materializarse en cualquier momento. No sucede a menudo.
- Probable: la materialización del riesgo es alta, de hecho, suelen presentarse pérdidas.
- Frecuente: es muy alta la probabilidad de ocurrencia del riesgo.

El impacto se refiere a las consecuencias si el riesgo se materializa. Puede expresarse en términos de escalas de cinco variables, insignificante, menor, moderado, mayor o catastrófico (Jiménez, 2021).

- Muy bajo: el impacto no representa un problema para el inversor.
- Bajo: el impacto que causa la materialización del riesgo en el capital del inversor es mínimo.
- Medio: la materialización del riesgo puede causar una pérdida controlada.
- Alto: genera pérdidas importantes que afectan el capital del inversor.
- Muy alto: pérdidas significativas en el capital, incluso, alcanzar un límite de pérdida programado mensual.

De acuerdo con las variables mencionadas, la evaluación del riesgo en una escala de cinco valores se determina otorgando valor a la probabilidad y al impacto.

Riesgo 1: Pérdida del capital del inversor en un periodo mensual.

	Probabilidad	Impacto	Riesgo Inherente
Riesgo 1	20%	3	0.6

Tabla 7 – Riesgo inherente, tomado de: autoría propia.

Frecuente	100%	1	2	3	4	5
	90%	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
Probable	80%	0.8	1.6	2.4	3.2	4
	70%	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
Ocasional	60%	0.6	1.2	1.8	2.4	3
	50%	0.5	1	1.5	2	2.5
Posible	40%	0.4	0.8	1.2	1.6	2
	30%	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Improbable	20%	0.2	0.4	0.6	0.8	1
	10%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
		1	2	3	4	5
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Tabla 8 – Matriz de riesgo de cinco valores, tomado de: autoría propia.

El riesgo evaluado (pérdida del capital del inversor en un periodo mensual) se encuentra en una zona aceptable de riesgo la cual debe ser constante monitoreada. Los valores asignados se sustentan de acuerdo con la variable. La frecuencia se valora con una probabilidad baja del 20% debido a que aún no han ocurrido pérdidas mensuales según el histórico presentado. El impacto se clasifica como medio (3) debido a que la pérdida es controlada en el periodo mensual a un máximo del -30%. El riesgo inherente entonces, se establece en el 0.6 moderado-improbable, casilla puesta en verde como nivel aceptable de riesgo del modelo, esto está sujeto al perfil de riesgo del inversionista.

El nivel de riesgo clasifica cada uno de los sistemas automatizados, se presenta la clasificación de cada uno con las características individuales descritas.

Coinrule

Riesgo 1: Pérdida del capital del inversor en un periodo mensual.

	Probabilidad	Impacto	Riesgo Inherente
Riesgo 1	80%	5	4

Tabla 9 – Riesgo inherente c, tomado de: autoría propia.

Frecuente	100%	1	2	3	4	5
	90%	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
Probable	80%	0.8	1.6	2.4	3.2	4
	70%	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
Ocasional	60%	0.6	1.2	1.8	2.4	3
	50%	0.5	1	1.5	2	2.5
Posible	40%	0.4	0.8	1.2	1.6	2
	30%	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Improbable	20%	0.2	0.4	0.6	0.8	1
	10%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
		1	2	3	4	5
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Tabla 10 – Matriz de riesgo de cinco valores c, tomado de: autoría propia.

El riesgo evaluado (pérdida del capital del inversor en un periodo mensual) se encuentra en la zona con mayor riesgo la cual puede presentar pérdidas constantes y no tener una gestión de riesgo optima. Los valores asignados se sustentan de acuerdo con la variable. La frecuencia se valora con una probabilidad alta del 80% debido a que con una de las reglas se presentaron pérdidas por seis meses seguidos. El impacto se clasifica como muy alto (5) debido a que la pérdida prolongada puede acabar con el capital del inversor. El riesgo inherente entonces, se establece en 4 muy alto-probable, casilla puesta en rojo como señal de alerta de riesgo del modelo, esto está sujeto al perfil de riesgo del inversionista.

1000pip Climber System

Riesgo 1: Pérdida del capital del inversor en un periodo mensual.

	Probabilidad	Impacto	Riesgo Inherente
Riesgo 1	60%	4	2.4

Tabla 11 - Riesgo inherente CS, tomado de: autoría propia.

Frecuente	100%	1	2	3	4	5
	90%	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
Probable	80%	0.8	1.6	2.4	3.2	4
	70%	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
Ocasional	60%	0.6	1.2	1.8	2.4	3
	50%	0.5	1	1.5	2	2.5
Posible	40%	0.4	0.8	1.2	1.6	2
	30%	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Improbable	20%	0.2	0.4	0.6	0.8	1
	10%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
		1	2	3	4	5
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Tabla 12 – Matriz de riesgo de cinco valores CS, tomado de: autoría propia.

El riesgo evaluado (pérdida del capital del inversor en un periodo mensual) se encuentra en la zona de transición a mayor riesgo la cual puede presentar pérdidas ocasionales y una gestión de riesgo medianamente optima. Los valores asignados se sustentan de acuerdo con la variable. La frecuencia se valora con una probabilidad alta del 60% debido a que, del periodo total evaluado, el 28.6% se presentaron pérdidas. El impacto se clasifica como alto (4) debido a que, del periodo limitado, dos meses cerraron en pérdidas, la continuación de estas afectaría el capital del inversor.

El riesgo inherente entonces, se establece en 2.4 alto-ocasional, casilla puesta en naranja como señal de advertencia de riesgo del modelo, esto está sujeto al perfil de riesgo del inversionista.

Forex Gump

Riesgo 1: Pérdida del capital del inversor en un periodo mensual.

	Probabilidad	Impacto	Riesgo Inherente
Riesgo 1	30%	3	0.9
Riesgo 1	20%	2	0.4

Tabla 13 - Riesgo inherente FG, tomado de: autoría propia.

Frecuente	100%	1	2	3	4	5
	90%	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
Probable	80%	0.8	1.6	2.4	3.2	4
	70%	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
Ocasional	60%	0.6	1.2	1.8	2.4	3
	50%	0.5	1	1.5	2	2.5
Posible	40%	0.4	0.8	1.2	1.6	2
	30%	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Improbable	20%	0.2	0.4	0.6	0.8	1
	10%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
		1	2	3	4	5
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Tabla 14 – Matriz de riesgo de cinco valores FG, tomado de: autoría propia.

El riesgo evaluado (pérdida del capital del inversor en un periodo mensual) se encuentra en la zona aceptable de riesgo que debe ser monitoreada constantemente como método de prevención. Los valores asignados se sustentan de acuerdo con la variable. La frecuencia se valora con una

probabilidad posible del 30% debido a que aún no han ocurrido pérdidas mensuales según el histórico presentado, pero tiene una tendencia decreciente con la última versión. El impacto se clasifica como moderado (3) debido a que maneja cuatro niveles de riesgo, ninguno excluye las pérdidas, pero expone control de las mismas. El riesgo inherente entonces, se establece en 0.9 moderado-posible, casilla puesta en verde como señal aceptable de riesgo del modelo, esto está sujeto al perfil de riesgo del inversionista.

Se selecciona un segundo riesgo inherente de 0.4 bajo-improbable con características específicas de nivel de riesgo conservador y versión antigua del sistema, esto como postura del riesgo mínimo en las condiciones descritas.

Centobot

Riesgo 1: Pérdida del capital del inversor en un periodo mensual.

	Probabilidad	Impacto	Riesgo Inherente
Riesgo 1	90%	5	4.5

Tabla 15 - Riesgo inherente Cbot, tomado de: autoría propia.

Frecuente	100%	1	2	3	4	5
	90%	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
Probable	80%	0.8	1.6	2.4	3.2	4
	70%	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
Ocasional	60%	0.6	1.2	1.8	2.4	3
	50%	0.5	1	1.5	2	2.5
Posible	40%	0.4	0.8	1.2	1.6	2
	30%	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Improbable	20%	0.2	0.4	0.6	0.8	1
	10%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
		1	2	3	4	5

Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
----------	------	-------	------	----------

Tabla 16 - Matriz de riesgo de cinco valores Cbot, tomado de: autoría propia.

El riesgo evaluado (pérdida del capital del inversor en un periodo mensual) se encuentra en la zona con mayor riesgo. Los valores asignados se sustentan de acuerdo con la variable. La frecuencia se valora con una probabilidad frecuente del 90% debido a que exponen beneficios mayores al 300% mensual, pero ninguna cuenta esta auditada, no es transparente, es muy alta la probabilidad de ocurrencia del riesgo. El impacto se clasifica como muy alto (5) debido a que las ganancias exorbitantes sin soporte conllevan a perdidas de igual magnitud. El riesgo inherente entonces, se establece en 4.5 muy alto-frecuente, casilla puesta en rojo como señal de alerta de riesgo del modelo, esto está sujeto al perfil de riesgo del inversionista.

Forex Diamond

Riesgo 1: Pérdida del capital del inversor en un periodo mensual.

	Probabilidad	Impacto	Riesgo Inherente
Riesgo 1	100%	4	4

Tabla 17 - Riesgo inherente FD, tomado de: autoría propia.

Frecuente	100%	1	2	3	4	5
	90%	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
Probable	80%	0.8	1.6	2.4	3.2	4
	70%	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
Ocasional	60%	0.6	1.2	1.8	2.4	3
	50%	0.5	1	1.5	2	2.5
Posible	40%	0.4	0.8	1.2	1.6	2
	30%	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Improbable	20%	0.2	0.4	0.6	0.8	1
	10%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

	1	2	3	4	5
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Tabla 18 - Matriz de riesgo de cinco valores FD, tomado de: autoría propia.

El riesgo evaluado (pérdida del capital del inversor en un periodo mensual) se encuentra en la zona con mayor riesgo la cual puede presentar pérdidas constantes y no tener una gestión de riesgo optima. Los valores asignados se sustentan de acuerdo con la variable. La frecuencia se valora con una probabilidad frecuente del 100% debido a los históricos presentados, cerrando en pérdida nueve meses de los 24 evaluados. El impacto se clasifica como alto (4) debido a que la pérdida prolongada puede afectar el capital del inversor y no hay límite de perdida. El riesgo inherente entonces, se establece en 4 alto-frecuente, casilla puesta en rojo como señal de alerta de riesgo del modelo, esto está sujeto al perfil de riesgo del inversionista.

Wallstreet Forex Robot 2.0 Evolution

Riesgo 1: Pérdida del capital del inversor en un periodo mensual.

	Probabilidad	Impacto	Riesgo Inherente
Riesgo 1	100%	4	4

Tabla 19 - Riesgo inherente WFR, tomado de: autoría propia.

Frecuente	100%	1	2	3	4	5
	90%	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
Probable	80%	0.8	1.6	2.4	3.2	4
	70%	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
Ocasional	60%	0.6	1.2	1.8	2.4	3
	50%	0.5	1	1.5	2	2.5
Posible	40%	0.4	0.8	1.2	1.6	2
	30%	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Improbable	20%	0.2	0.4	0.6	0.8	1

	10%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
		1	2	3	4	5
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Tabla 20 - Matriz de riesgo de cinco valores WFR, tomado de: autoría propia.

El riesgo evaluado (pérdida del capital del inversor en un periodo mensual) se encuentra en la zona con mayor riesgo la cual puede presentar pérdidas constantes y no tener una gestión de riesgo optima. Los valores asignados se sustentan de acuerdo con la variable. La frecuencia se valora con una probabilidad frecuente del 100% debido a los históricos presentados, cerrando en pérdida cuatro meses de los nueve evaluados. El impacto se clasifica como alto (4) debido a que la pérdida prolongada puede afectar el capital del inversor y no hay límite de pérdida. El riesgo inherente entonces, se establece en 4 alto-frecuente, casilla puesta en rojo como señal de alerta de riesgo del modelo, esto está sujeto al perfil de riesgo del inversionista.

eToro

Teniendo en cuenta la rentabilidad y el riesgo que representa la inversión con Copy Trading en la entidad, se evalúa el nivel de riesgo con las mismas características.

Riesgo 1: Pérdida del capital del inversor en un periodo mensual.

	Probabilidad	Impacto	Riesgo Inherente
Riesgo 1	80%	4	3.2

Tabla 21 - Riesgo inherente eT, tomado de: autoría propia.

Frecuente	100%	1	2	3	4	5
	90%	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
Probable	80%	0.8	1.6	2.4	3.2	4
	70%	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
Ocasional	60%	0.6	1.2	1.8	2.4	3
	50%	0.5	1	1.5	2	2.5

Posible	40%	0.4	0.8	1.2	1.6	2
	30%	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Improbable	20%	0.2	0.4	0.6	0.8	1
	10%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
		1	2	3	4	5
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Tabla 22 - Matriz de riesgo de cinco valores eT , tomado de: autoría propia.

El riesgo evaluado (pérdida del capital del inversor en un periodo mensual) se encuentra en la zona con mayor riesgo la cual puede presentar pérdidas y no tener una gestión de riesgo optima. Los valores asignados se sustentan de acuerdo con la variable. La frecuencia se valora con una probabilidad alta del 80% debido a que el 78% de los inversionistas pierden parte de su inversión. El impacto se clasifica como alto (4) debido a que la pérdida prolongada puede afectar el capital del inversor y no hay límite de perdida. El riesgo inherente entonces, se establece en 3.2 alto-probable, casilla puesta en rojo como señal de alerta de riesgo del modelo, esto está sujeto al perfil de riesgo del inversionista.

Capítulo 3

Modelo de inversión

El modelo de inversión se basa en presentar un sistema automatizado para los diferentes niveles de riesgo (alto, medio y bajo). A raíz de la matriz calculada y con respecto a la rentabilidad, se selecciona cada uno de los sistemas.

Sistema Automatizado	Tipología	Mercado Financiero	Rentabilidad mensual promedio	Riesgo
Turbo	Alta Frecuencia, arbitraje	Mercado de divisas (FOREX)	5-15%	12%
Coinrule	Tendencial	Mercado de Criptomonedas	40%	80%
1000pip Climber System	Tendencial	Mercado de divisas (FOREX)	4.9%	48%
Forex Gump	Tendencial	Mercado de divisas (FOREX)	3.2%	8-18%
Centobot	-	Mercado de Criptomonedas y divisas (FOREX)	90%	90%
Forex Diamond	Alta frecuencia y/o tendencial	Mercado de divisas (FOREX)	2%	80%
Wallstreet Forex Robot 2.0 Evolution	Scalping, tendencial	Mercado de divisas (FOREX)	1.9%	80%
eToro	-	Todos los mercados	1.9%	64%

Tabla 23 – Comparativo sistemas, tomado de: autoría propia.

Con base en los resultados obtenidos, se seleccionan tres sistemas automatizados teniendo en cuenta las características individuales descritas y el riesgo vs rentabilidad.

Sistema Automatizado	Nivel de riesgo	Porcentaje de riesgo	Porcentaje de rentabilidad
Forex Gump	Bajo	8%	3.2%
Turbo	Medio	12%	5-15%
Coinrule	Alto	80%	40%

Tabla 24 - Modelo de 3 sistemas, tomado de: autoría propia.

Riesgo bajo

Forex Gump, sistema automatizado tendencial, opera en el mercado de divisas (FOREX), cuenta con cuatro niveles de riesgo (alto, medio, bajo y conservador), no presenta perdidas en su trayectoria, cuenta con una versión que opera con nueve pares de divisas y otra con 25, perfil histórico estable en primera versión. Seleccionado como opción de inversión con nivel bajo de riesgo asignando características específicas, es decir, nivel de riesgo conservador de los sistemas con versión anterior referente a operación en nueve pares de divisas.

Riesgo calculado del 8% con las especificaciones descritas; renta variable, es decir, el inversor no recibe un porcentaje de beneficio fijo mensual, este varía de acuerdo con la volatilidad del mercado, características del sistema, gestión de riesgo, eventos externos, entre otros. Rentabilidad mensual promedio del 3.2% referente al promedio histórico de los últimos dos años.

Riesgo medio

Turbo Company, sistemas automatizados de alta frecuencia y arbitraje, considerado como exclusivo por su ingeniería robusta, opera en el mercado de divisas (FOREX), cuenta con tres filtros de seguridad priorizando el capital del inversor, consta de 3 tipos de sistemas de igual magnitud de riesgo difiriendo en el rango de rentabilidad, no presenta perdidas en su trayectoria, perfil histórico estable en sus tres sistemas. Seleccionado como opción de inversión con nivel medio de riesgo en todas sus presentaciones.

Riesgo calculado del 12% en sus tres versiones; renta variable, es decir, no asegura el porcentaje de beneficio mensual, este varía de acuerdo con la volatilidad del mercado, características del sistema, gestión de riesgo, eventos externos, entre otros. Rango de rentabilidad mensual promedio con el primer sistema (SA1) del 5% al 7%, del segundo sistema (SA2) del 7% al 10% y finalmente, el tercer sistema (SA3) del 10% al 15%, porcentajes referentes al promedio histórico de su trayectoria en el mercado.

Riesgo alto

Coinrule, bot de trading tendencial, opera en el mercado de criptomonedas, configuración a través de reglas y estrategias propias o predeterminadas, las pérdidas varían de acuerdo con las reglas asignadas, no tiene límite de pérdida o beneficio, cuenta con cuatro categorías que disponen accesibilidad a configuraciones más detalladas incluyendo el volumen de negociación mensual, perfil histórico no estable. Seleccionado como opción de inversión con nivel alto de riesgo por dependencia de configuración, es decir, reglas y estrategias para operar.

Riesgo calculado del 80%; renta variable, es decir, el beneficio promedio mensual no es garantizado, este varía de acuerdo con la volatilidad del mercado, características del sistema, gestión de riesgo, eventos externos, entre otros. Rentabilidad mensual promedio del 40% influenciada por máximos y mínimos referentes al promedio histórico de 12 meses a partir de enero del 2020, no es clasificado como sistema automatizado.

Conclusiones

Los sistemas automatizados existen desde hace décadas en el mercado financiero, constan de modelos matemáticos, códigos de programación robustos, tecnología de punta, expertos financieros, analistas de mercado, entre otros aspectos especializados, se consideran exclusivos por su alto nivel de ingeniería, costos y volumen de capital. Destacados por funcionar con el mayor grado de omisión de capital humano reduciendo el factor de incertidumbre, suerte, error humano, entre los diversos aspectos que afectan una mayor rentabilidad.

Existen innumerables sistemas en el mercado financiero, es fundamental aclarar que la mayoría de estos tienen pérdidas y no priorizan la conservación del capital del inversor, se tienen que configurar, no son estables, no están auditados y/o soportados, algunos son productos compatibles con los diferentes tipos de ordenadores y servidores, no son servicios automatizados completamente, no tienen gestión de riesgo, se ofrecen con garantías o promesas de cero riesgo, sin embargo, tienen pérdidas prolongadas. Es indispensable conocer las características del sistema para poder invertir.

La calidad del sistema automatizado se mide en que sea un servicio completamente automático con características acordes, los productos ofrecidos como “sistemas automatizados para instalar y configurar” no prestan los mismos servicios. Un rango estable de rentabilidad confirma un modelo matemático, un código robusto de programación, un servicio de calidad y transparencia, por otro lado, una rentabilidad exorbitante mensual no es transparente y recae en pérdidas de igual magnitud.

Los sistemas automatizados son constantemente confundidos con robots o bots de trading, los sistemas cuentan con expertos matemáticos, ingenieros, analistas, entre otros los cuales crean un modelo de negociación 100% automático en los mercados financieros, priorizan la conservación del capital del inversor, tienen gestión de riesgo y filtros de seguridad, la más alta tecnología, sistemas creados por grandes fondos de cobertura e inversión, adoptados en múltiples industrias, exclusivos por sus altos costos debido a su ingeniería y enfocados a grandes volúmenes de capital. Los robots o bots de trading no cuentan con códigos de programación robustos o modelos matemáticos, cuentan con estrategias predeterminadas, copias de señales de diferentes traders, detección y notificación, sin considerar el riesgo del capital y accesibles a todo público.

Uno de los fondos de cobertura más rentables de la historia, Renaissance Technologies (pionero de los sistemas automatizados) clasifico exclusivos dentro del personal de la empresa sus sistemas en el año 2005 al calcular su rentabilidad vs riesgo, las entidades bancarias cuentan con sistemas automatizados que no están disponibles en los portafolios de inversión, la entidad al identificar una cuenta con ingresos suficientemente altos dentro de sus estándares llama directamente al cliente para ofrecer este tipo de inversión, siendo clasificada como exclusiva. Existe una cantidad limitada de empresas externas a entidades bancarias, fondos de inversión o cobertura que ofrecen este servicio, la confusión de términos conlleva a las estafas, pérdidas de capital y productos de baja calidad con publicidad engañosa.

A través de la tipología de los sistemas automatizados, el mercado financiero en el que opera y las características individuales de los mismos, obtienen rentabilidades mensuales destacadas en el mercado, beneficios que superan los estándares, sin embargo, como ley económica entre mayor rentabilidad, mayor riesgo.

De acuerdo con la relación del nivel de riesgo y rentabilidad expuesto, el sistema automatizado de bajo riesgo (Forex Gump) se presenta bajo especificaciones precisas, nivel de riesgo conservador y versión original del sistema, porcentaje de riesgo de 8% y rentabilidad promedio mensual de 3.2%. En caso de seleccionar características diferentes a las descritas, el nivel de riesgo se calcula hasta un 18% tornándose nivel de riesgo medio.

El sistema automatizado de riesgo medio (Turbo) se muestra en las tres versiones sin ser afectado el factor evaluado, porcentaje de riesgo del SA1, SA2 y SA3 de 12% y rango de rentabilidad promedio mensual del SA1 del 5% al 7%, SA2 del 7% al 10% y del SA3, del 10% al 15%. Sin embargo, se recomienda la adquisición del primer o tercer sistema, en su defecto, adquisición del primer sistema y realizar una transición directa al tercer sistema; la relación rentabilidad-costos no justifica el segundo sistema.

El bot de trading de alto riesgo (Coinrule) se manifiesta bajo dependencia de reglas y estrategias en la configuración del mismo, porcentaje de riesgo de 80% y rentabilidad promedio mensual de 40% al asignar como regla "Ride The Trend". El porcentaje de beneficio disminuye bajo las diferentes reglas. No se clasifica como sistema automatizado al exigir manipulación humana para su funcionamiento, no se recomienda invertir sin conocimiento del mercado financiero, de tendencias, de trading, etc.

El modelo presentado abarca los diversos perfiles de riesgo de los inversionistas con o sin experiencia en trading destacando entonces una opción de inversión poco reconocida en la sociedad que supera los estándares de retorno.

Lista de referencias

Admiral Markets. (10 de Junio de 2022). Obtenido de

<https://admiralmarkets.com/es/education/articles/forex-basics/broker-market-maker>

BBVA. (s.f.). Obtenido de <https://www.bbva.com/es/que-es-trading-que-hace-falta-para-operar/>

Borja, A. (29 de Abril de 2013). *Rankia*. Obtenido de <https://www.rankia.com/blog/divisas-y-forex/1782388-brokers-ecn-tipos-caracteristicas-ejemplo-mercado>

Broseta, A. (30 de Agosto de 2022). *Rankia*. Obtenido de <https://www.rankia.co/blog/mejores-cdts/1866633-mejores-cdt#mejores-cdt-para-2022:-360-d%C3%ADas>

Equiti. (17 de Mayo de 2018). Obtenido de

<https://www1.equiti.com/es/blog/posts/2018/mayo/una-breve-historia-de-forex>

FINAiUS. (2021). Obtenido de Renaissance Technologies - Trading Strategies Revealed | A Documentary: <https://www.youtube.com/watch?v=lji-jNsXmAM&t=114s>

Funciones básicas, características y arquitectura de los sistemas automatizados. (s.f.).

Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED, 3.

FXWinning. (s.f.). Obtenido de <https://www.fxwinning.pro/>

Gascó, J. V. (18 de Agosto de 2022). *Rankia*. Obtenido de <https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/2684644-que-high-frequency-trading-hft-como-afecta-bolsas-estrategias-inversion>

Merino, D. (23 de Octubre de 2021). *Sistemas Automatizados Turbo*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=CJg8rQHDnaw>

Sistemas Automáticos. (2006). *Universidad de Oviedo*, 4.

Turbo. (s.f.). Obtenido de <https://weareturbo.io/>

Cómo se calcular las puntuaciones de riesgos calculados. (08 de Marzo de 2021). Obtenido de

IBM: <https://www.ibm.com/docs/es/elm/6.0?topic=risk-how-assessment-scores-are-calculated>

Jiménez, M. M. (15 de Enero de 2021). *Frecuencia e impacto en la matriz de riesgos*. Obtenido

de Pirani: <https://www.piranirisk.com/es/blog/matriz-de-riesgos-frecuencia-impacto#:~:text=El%20impacto%20puede%20explicarse%20como,legales%2C%20reputacionales%2C%20entre%20otras>.

Riesgo versus rentabilidad. (s.f.). Obtenido de CMF Educa - Comisión para el Mercado

Financiero: <https://www.cmfchile.cl/educa/621/w3-article-510.html#:~:text=En%20una%20inversi%C3%B3n%2C%20los%20rendimientos,No%20existe%20inversi%C3%B3n%20sin%20riesgo>.

United Nations Office For Disaster Risk Reduction UNDRR. (2004). Obtenido de

<https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page9-spa.pdf>

Ventajas y objetivos de una matriz de riesgos. (29 de Julio de 2020). Obtenido de Protek:

<https://www.protek.com.py/novedades/objetivos-de-una-matriz-de-riesgos/>