



Precio promedio ponderado por volumen (VWAP)

El Santo Grial de los sistemas de negociación intradía

Carlo Zarattini¹, Andrés Aziz^{2,3}

¹Concretum Research, Piazza Molino Nuovo 8, 6900 Lugano, Suiza

²Peak Capital Trading, 744 West Hastings Street, Vancouver, BC, Canadá V6C 1A5

³Bear Bull Traders, 744 West Hastings Street, Vancouver, BC, Canadá V6C 1A5

Correo electrónico: 1c.zarattini@concretumresearch.com, 2andrew@peakcapitaltrading.com

20 de diciembre de 2023

Abstracto

Este documento explora la aplicación del precio promedio ponderado por volumen (VWAP) para detectar desequilibrios del mercado y mejorar las decisiones comerciales en diversas condiciones del mercado. Introducimos una estrategia de negociación intradía sencilla basada en VWAP, que inicia posiciones largas cuando el precio está por encima del VWAP y posiciones cortas cuando cae por debajo del VWAP. Nuestro análisis emplea QQQ y TQQQ como instrumentos comerciales principales, y cubre el período comprendido entre el 2 de enero de 2018 y el 28 de septiembre de 2023. Este período incluye dos mercados bajistas y múltiples eventos de alta volatilidad, lo que proporciona una prueba integral de las variaciones del mercado. Nuestros hallazgos revelan que una inversión inicial de \$25 000 en la estrategia VWAP Trend Trading con QQQ habría crecido a \$192 656, neto de comisiones, generando un rendimiento del 671 %. Este desempeño está marcado por una reducción máxima de sólo el 9,4% y un índice de Sharpe de 2,1. Por el contrario, una estrategia pasiva de compra y retención en QQQ durante el mismo período habría arrojado un rendimiento del 126%, con una reducción máxima significativamente mayor del 37% y un índice de Sharpe más bajo de 0,7. Mejorando aún más nuestra estrategia con TQQQ (3x ETF apalancados de QQQ), observamos resultados extraordinarios: una inversión de \$25 000 aumentó a \$2 085 417, neto de comisiones. Esto equivale a un rendimiento total del 8,242%, o un rendimiento anual promedio del 116%, manteniendo una reducción máxima comparable a la estrategia pasiva QQQ. Aunque no lo consideramos un sistema comercial completamente desarrollado, nuestros hallazgos resaltan el potencial del VWAP como una poderosa herramienta para comerciantes e inversores activos, enfatizando su superioridad sobre los enfoques estándar de comprar y mantener en términos de rentabilidad, retornos ajustados al riesgo y resiliencia durante las fluctuaciones del mercado.

Palabras clave: negociación intradía, precio medio ponderado por volumen, VWAP, sistemas de negociación intradía, QQQ, TQQQ

1. Introducción

El mundo del day trading está plagado de debates y discusiones, que a menudo giran en torno a las estrategias más efectivas y si el day trading puede ser a largo plazo, consistente y sin fuente de ingresos correlacionada. En los últimos años, especialmente después de la pandemia de COVID-19. bloqueos, el comercio intradía ha cautivado la imaginación de muchos comerciantes minoristas que buscan beneficiarse de la volatilidad del mercado, pero su viabilidad a largo plazo sigue siendo un tema de discusión constante. La discusión dentro de la comunidad financiera [1, 2, 3, 4]. previamente investigamos la validez del day trading con una conocida ruptura del rango de apertura (ORB) de 5 minutos estrategia durante el periodo 2016 a 2023 [5]. Ese período abarcó dos mercados bajistas. mercados y algunos eventos con volatilidad anormal. Nuestros resultados sugirieron que con el uso adecuado del apalancamiento o productos apalancados (como ETF apalancados 3x), negociación intradía puede superar significativamente a una cartera estándar de compra y retención en índices de referencia en los mercados públicos de valores estadounidenses (Nasdaq o NYSE). Por ejemplo, entre 2016 y 2023, una cartera de \$ 25,000 negociando activamente ORB en TQQQ habría obtenido una excelente con un rendimiento del 1.484%, mientras que una inversión en el ETF QQQ habría obtenido sólo el 169%.

En los últimos años, el ámbito del comercio algorítmico ha sido testigo de avances significativos. en el desarrollo de estrategias comerciales que buscan aprovechar el poder del análisis de datos y conocimientos del mercado [6]. Una de esas estrategias que ha ganado importancia es el uso de la Precio medio ponderado por volumen (VWAP) como punto de referencia y base para la negociación intradiaria decisiones [7]. El precio promedio ponderado por volumen (VWAP) es una métrica financiera que se utiliza para determinar el precio promedio de un valor, como acciones, durante un período determinado (generalmente intradía), teniendo en cuenta tanto el precio como el volumen de las operaciones durante ese período. Este indicador proporciona un reflejo completo de la acción del precio del mercado, ya que integra datos de volumen para enfatizar los períodos con mayor actividad comercial. Haciendo entonces, VWAP ofrece una medida más precisa del precio promedio de un valor en comparación con simples Cálculos de precios promedio, que no tienen en cuenta las variaciones en el volumen de negociación.

La fórmula para VWAP se expresa de la siguiente manera:

$$\text{VWAP} = \frac{(\text{HLCt} \times \text{Volumen})}{\text{El volumen}}, \quad (1)$$

dónde:

- HLC_t es el promedio entre Máximo, Mínimo y Cierre del valor en el minuto t ,
- $Volumet$ es el volumen de negociación del valor en el minuto t ,
- La suma abarca todas las observaciones dentro del período especificado.

Los comerciantes e inversores suelen utilizar el VWAP para evaluar el precio medio al que cotiza una acción.

se ha negociado a lo largo del día, teniendo en cuenta los distintos niveles de actividad comercial.

actividad. El VWAP se considera uno de los indicadores más importantes para el comercio activo.

debido a su capacidad para proporcionar información valiosa sobre las tendencias del mercado y la acción del precio.

Las instituciones y los comerciantes suelen prestar mucha atención al VWAP por varias razones:

1. Refleja la liquidez del mercado: VWAP tiene en cuenta tanto el precio como el volumen.

Volumen de operaciones durante un período de tiempo específico, generalmente el día de negociación. Esto significa que proporciona un precio promedio ponderado que refleja no sólo los niveles de precios sino también el liquidez o actividad comercial en esos niveles. Las operaciones de alto volumen tienen más influencia en VWAP que las operaciones de bajo volumen, lo que lo convierte en una métrica útil para medir el mercado sentimiento. [8, 9]

2. Punto de referencia de ejecución: los comerciantes institucionales utilizan VWAP como punto de referencia para

sus ejecuciones comerciales. Comparando el precio de ejecución de sus operaciones con el VWAP, pueden evaluar si lograron mejores o peores precios en relación con el condiciones generales del mercado. Esto les ayuda a evaluar sus estrategias comerciales y actuación. Las órdenes de ejecución VWAP representan alrededor del 50% de todas las instituciones negociación de los inversores. [7]

3. Análisis de tendencias intradía: VWAP se puede utilizar para identificar tendencias intradía. Si

el precio de mercado actual está consistentemente por encima del VWAP, sugiere una tendencia alcista sentimiento, mientras que los precios por debajo del VWAP indican un sentimiento bajista. Los comerciantes a menudo Busque oportunidades para ir en largo cuando el precio esté por encima del VWAP y en corto cuando el precio esté por encima del VWAP. esta debajo. [10]

4. Niveles de soporte y resistencia: VWAP puede actuar como soporte dinámico o resistencia.

niveles de postura durante el día de negociación. Los comerciantes pueden utilizar VWAP para identificar posibles puntos de entrada o salida en función de si el precio se mueve por encima o por debajo de él. [11]

En este estudio, nos embarcamos en una exploración de la confiabilidad de VWAP como herramienta para identificar los desequilibrios del mercado y las tendencias posteriores del mercado. El objetivo principal de este trabajo de búsqueda es evaluar si la distancia del precio actual versus VWAP ofrece una indicador valioso para futuros movimientos de precios. El siguiente paso obvio (en caso de que VWAP pasó la prueba) sería crear un sistema de comercio intradía basado en VWAP que tenga como objetivo para producir resultados significativos en términos de rentabilidad y rendimiento ajustado al riesgo. Apuntamos investigar la efectividad de esta estrategia en diversas condiciones del mercado, buscando comprender sus posibles fortalezas y limitaciones. Al realizar un análisis integral análisis de datos históricos y empleando métodos estadísticos, nos esforzamos en contribuir información valiosa sobre el campo del comercio algorítmico y proporciona orientación práctica para comerciantes e inversores. Para ser coherentes con artículos publicados anteriormente, llevamos a cabo nuestro análisis utilizando QQQ y TQQQ, dos ETF muy líquidos que siguen el famoso Nasdaq100 índice.

Es importante mencionar que este estudio sigue siendo de carácter exploratorio. Éxitos pasados con una estrategia no sirven como garantía de rentabilidad futura. Nuestro objetivo no es ofrecer recetas definitivas para el éxito comercial, pero fomentar una mayor investigación e innovación dentro de la comunidad comercial y de análisis cuantitativo. Esperamos que inspirar a los comerciantes y analistas cuantitativos a profundizar en este tema y en los conocimientos derivados de este estudio sirven como trampolín para esfuerzos de investigación más extensos, en última instancia contribuir al conocimiento colectivo de las estrategias de negociación intradía y mejorar el conjunto de herramientas disponible para comerciantes e inversores. Tenemos la esperanza de que esta exploración de un sistema de negociación intradía simple basado en VWAP desperta interés, fomenta la investigación colaborativa, e inspira una nueva ola de investigación destinada a descubrir operaciones comerciales innovadoras y eficaces estrategias.

Todos los backtests y estadísticas se producen utilizando MATLAB. La base de datos utiliza 1 minuto.

datos de apertura, máximo, mínimo, cierre y volumen para QQQ y TQQQ, desde enero de 2018 hasta Septiembre de 2023¹. Los datos son proporcionados por IQFeed e Interactive Brokers.

2 Desequilibrios del mercado y VWAP

A menudo se dice que cuando el precio de una acción está por encima del VWAP, los participantes del mercado estaban compradores netos de la acción, mientras que cuando el precio está por debajo del VWAP, los participantes del mercado eran vendedores netos de la acción. Pero, ¿el hecho de que los participantes del mercado hayan sido compradores netos en la primera parte de la sesión de negociación regular² implican que continuarían siendo compradores netos en la siguiente parte de la sesión de negociación regular, y viceversa también?

Esencialmente, ¿el precio negociado por encima o por debajo del VWAP intradiario tiene algún efecto significativo?

¿Capacidad de identificación de tendencias o no?

Para investigar esto, estudiamos cómo se comporta el mercado en función de dónde ha negociado.

versus VWAP. La forma más sencilla de ejecutar esta prueba es crear dos grupos de candiles basado en el signo de la diferencia entre el cierre de la vela anterior y VWAP.

El primer grupo, denominado Above VWAP, estaría constituido por todas las velas de 1 minuto.

cuyo cierre anterior de vela de 1 minuto estaba por encima del VWAP. El segundo grupo, denominado

Por debajo del VWAP, estaría constituido por todas las velas de 1 minuto cuyos 1 minuto anteriores

El cierre de velas estuvo por debajo del VWAP. Para dejar esto claro, creamos la Figura 1 donde el grupo

Arriba del VWAP está coloreado en azul, mientras que el grupo debajo del VWAP está coloreado en amarillo.

El 2 de enero de 2018, el primer día de nuestra base de datos, QQQ abrió a 156,50 dólares. En septiembre-

El 28 de febrero de 2023, el último día de nuestra base de datos, QQQ cerró a \$358,01. Durante el período de 5 años, QQQ subió su precio en aproximadamente \$202 (\$358,01 menos \$156,50) por acción³.

El aumento en el precio se produjo por aproximadamente \$98 durante el horario comercial habitual (RTH, es decir, de 9:30 a. m.

a 4:00 p. m., hora del este) y por aproximadamente \$104 fuera del horario comercial habitual.

(es decir, antes de la comercialización de 4:00 a. m. a 9:30 a. m., hora del este, y después de la comercialización, de 4:00 p. m. a 8:00 p. m., hora del este).

¹Antes de 2018, TQQQ no se comercializaba en gran medida y faltaban parcialmente datos de 1 minuto. Esto habría afectado el cálculo del VWAP.

²El horario comercial habitual (RTH) es entre las 9:30 a. m. y las 4:00 p. m., hora del Este.

³Excluyendo dividendo



Figura 1: Ejemplo de un gráfico intradiario de QQQ que ilustra los conceptos de lo que significan "por encima del VWAP" y "por debajo del VWAP". La única línea en el gráfico es el VWAP, excluyendo los datos previos y posteriores a la comercialización. Las velas de 1 minuto encima de VWAP son de color azul (aparecen oscuras en las ediciones impresas en blanco y negro), y las velas de 1 minuto debajo de VWAP son de color amarillo (aparecen más brillantes en las ediciones en blanco y negro).

La tendencia general alcista de QQQ se confirma con el porcentaje de velas de 1 minuto.

que cerró por encima del VWAP; aproximadamente el 56% de las velas de 1 minuto cerraron por encima del VWAP mientras que aproximadamente el 44% de las velas de 1 minuto cerraron por debajo del VWAP.

Si sumamos todos los cambios de 1 minuto⁴ para las velas que pertenecen al grupo Arriba de VWAP, obtenemos la repreciación en dólares de QQQ cuando cotizaba por encima del VWAP durante el período regular los horarios comerciales. Si sumamos todos los cambios de 1 minuto para las velas que pertenecen al grupo Por debajo del VWAP obtenemos la repreciación en dólares de QQQ cuando cotizaba por debajo del VWAP durante el horario comercial habitual.

La Figura 2 muestra que cuando QQQ cotizaba por encima del VWAP, su precio volvió a subir aproximadamente \$ 320, mientras que su precio bajó aproximadamente \$ 280 cuando cotizaba por debajo VWAP⁵.

⁴Un cambio de dólar de 1 minuto se calcula tomando la diferencia entre el precio de cierre de la vela t y el precio de cierre de la vela t-1.

⁵Un lector atento notará que la suma de la revisión de precios no será igual a la revisión que ocurrió durante el horario comercial habitual. Esto se debe al hecho de que la primera vela de 1 minuto de cada sesión de negociación no se puede clasificar como Por encima o por debajo del VWAP, ya que no hay ningún VWAP disponible del cierre anterior de 1 minuto.

Cumulative PnL x Share of QQQ 2018-2023

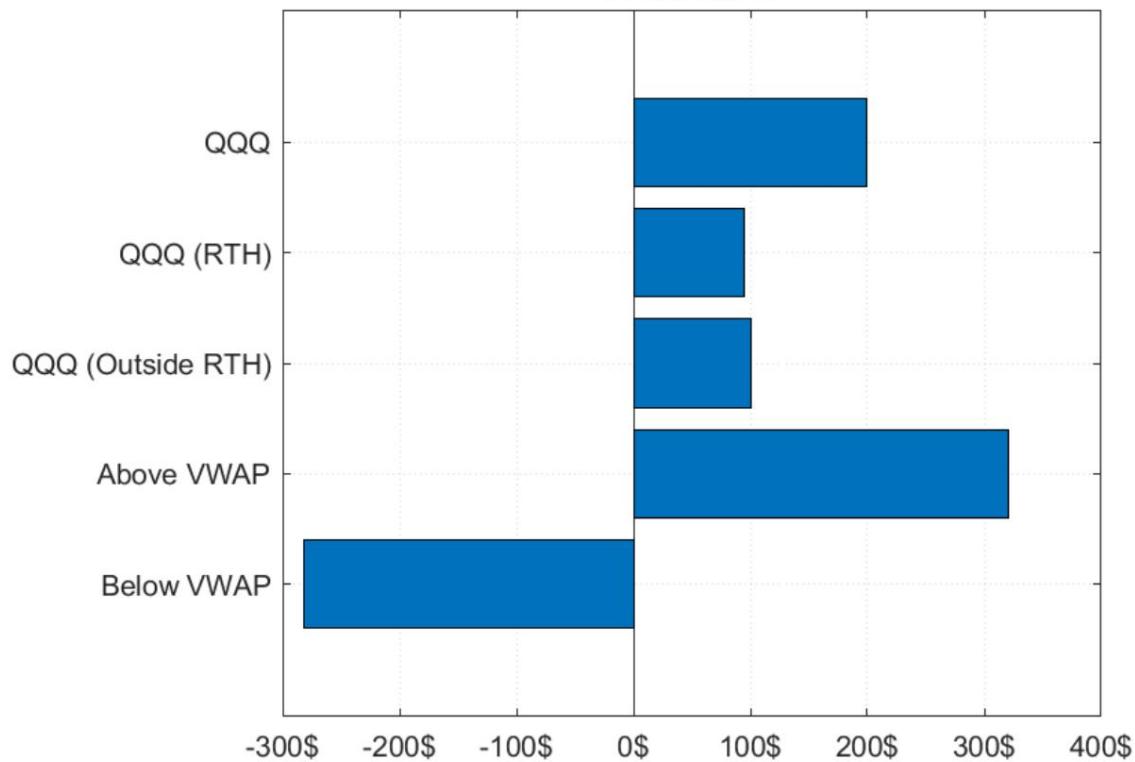


Figura 2: Reprecio comparativo de una sola acción de QQQ desde el 2 de enero de 2018 hasta el 28 de septiembre de 2023, delineado por períodos de negociación y puntos de referencia VWAP. QQQ representa la revisión de precios general, QQQ (RTH) indica la revisión de precios durante el horario comercial habitual (de 9:30 a. m. a 4:00 p. m., hora del este), mientras que QQQ (fuera de RTH) indica la revisión de precios en sesiones previas al mercado o posteriores al mercado. Por encima del VWAP y por debajo del VWAP denotan períodos en los que QQQ cotizaba por encima o por debajo del precio promedio ponderado por volumen, respectivamente.

Este análisis empírico, basado en datos históricos, indica que cuando QQQ estaba sujeto a la presión de compra, evidenciada por su precio cotizando por encima del VWAP, tendió a mantener esa presión de compra en los minutos siguientes. Por el contrario, cuando QQQ estaba sujeto a la presión de venta, con su precio cotizando por debajo del VWAP, tendió a continuar experimentando ejerciendo presión de venta en los minutos siguientes.

Dado nuestro reconocimiento de la importancia de la ubicación de los precios en relación con el VWAP intradiario en Al indicar desequilibrios en los movimientos de precios, surgen dos preguntas críticas. Primero, ¿cómo puede Los comerciantes o un sistema de comercio algorítmico aprovechan estos conocimientos para desarrollar un día activo. ¿Estrategia comercial que utiliza VWAP para explotar los desequilibrios del mercado intradiario? En segundo lugar, ¿puede

Este sistema supera significativamente el enfoque tradicional de comprar y mantener, especialmente al tener en cuenta las comisiones y tarifas asociadas con el comercio activo? Estas preguntas Estas recomendaciones nos guiaron a la hora de formular una novedosa estrategia comercial de tendencias basada en VWAP, que es detallado en la siguiente sección.

3 Definición de estrategia: negociación de tendencias VWAP

El objetivo de la estrategia es posicionar la cartera de acuerdo con el mercado predominante. desequilibrio, medido por la diferencia entre el precio actual y el último disponible VWAP. La cartera mantiene una exposición larga cuando QQQ cotiza por encima del VWAP y revierte su exposición cuando el precio de QQQ se mueve por debajo del VWAP. Sin posiciones se llevan a cabo durante la noche.

3.1 Condiciones de entrada, límite de pérdidas y objetivo de ganancias

El sistema espera a que se cierre la primera vela de 1 minuto después de que el mercado estadounidense abra a las 9:30 am hora del este. Exactamente a las 9:31:00 am ET, si el precio del activo está por encima del VWAP (sin incluir las horas de negociación previas o posteriores al mercado), se inicia una posición larga (de compra). La estrategia La estrategia incluye establecer un stop loss en el nivel de precio donde una vela de 1 minuto cierra por debajo VWAP. La posición se mantiene durante todo el día de negociación, con el objetivo de cerrarla al precio de cierre del mercado a las 4 p.m. ET.

De manera similar, si la primera vela de 1 minuto se abre por debajo del VWAP, el sistema entra en posición corta (venta). posición al comienzo de la siguiente vela de 1 minuto. En este caso, la estrategia establece un stop loss en el nivel de precio donde una vela de 1 minuto cierra por encima de VWAP, como conceptualmente ilustrado en la Figura 1. La posición se mantiene durante todo el día de negociación, ya sea hasta que se detenga o hasta que cierre al precio de cierre del mercado a las 4 p.m., hora del Este.

3.2 Múltiples sucesos comerciales

Exceptuando el primer minuto de la sesión bursátil y fuera del horario habitual de negociación, el La estrategia siempre implicaba una posición abierta, ya sea larga o corta. Esto probablemente resultaría en múltiples operaciones en cada sesión de negociación.

3.3 Dimensionamiento de la posición

En este método, el tamaño de la posición para cada operación se determina utilizando todo el capital disponible. sin el uso de ningún apalancamiento. Siempre que entramos en una posición, el riesgo-recompensa Se desconoce la relación (R:R) para el comercio; de hecho el tope no es fijo y depende del VWAP variable en el tiempo. Como consecuencia, no podemos emplear un enfoque de dimensionamiento de posiciones. Normalmente lo utilizan los comerciantes en función de un porcentaje de riesgo fijo, como 0,5% o 1% por operación. [3, 4, 12]. En consecuencia, nuestro enfoque se centra en utilizar el 100% de los fondos disponibles. para dimensionar la posición. Esto asegura que todo el capital disponible se asigne a cada comercio, abordando la incertidumbre que rodea la relación riesgo-recompensa.

3.4 Deslizamientos y Comisiones

Dado que iniciamos nuestro sistema con una pequeña cuenta de sólo \$25,000, no asumimos ningún error. La página en nuestro pedido se llena. A medida que nuestras cuentas en este documento crecieron significativamente, alcanzando alrededor \$2 millones, reconocemos la posibilidad de que se produzca un desvío. Sin embargo, según nuestro estudio de instrumentos como QQQ y TQQQ, creemos que existe suficiente liquidez y volumen de negociación en el mercado en cualquier momento dado durante el día de negociación, haciendo Esta suposición es razonablemente válida para cuentas más pequeñas.

No obstante, es fundamental reconocer que a medida que aumenta el tamaño de las cuentas, se pueden producir deslizamientos. viene una preocupación más importante. Es esencial enfatizar que no consideramos este sistema es adecuado para gestionar fondos multimillonarios, especialmente dentro de EE.UU. mercados de valores, que inherentemente poseen menor liquidez en comparación con otros mercados como como divisas o futuros.

Para todas las pruebas retrospectivas, tomamos en cuenta una tasa de comisión de \$0,0005 por acción, un estándar tasa consistente con la mayoría de los servicios de corretaje en la industria, como Interactive Corredores⁶.

3.5 Ejemplos visuales

La representación conceptual de algunos ejemplos de esta estrategia y cómo funciona en varios escenarios se muestran en las Figuras 3 y 4. Estas figuras proporcionan ejemplos reales de Acciones de precios de QQQ y demostrar cómo pueden activar nuestro sistema. Ellos sirven como Escenarios ilustrativos solo para ayudar a los lectores a visualizar el funcionamiento del sistema. Vale la pena mencionando que un comerciante podría implementar la misma estrategia usando un marco de tiempo diferente, por ejemplo usando velas de 5 minutos.

La Figura 3 muestra un escenario de cómo habría funcionado nuestra estrategia el 10 de noviembre de 2023.

El sistema espera 1 minuto y luego, dado que la vela de 1 minuto a las 9:31 a.m. está debajo VWAP, desencadena una operación corta, pero se detiene pronto. La operación 2 es larga y obtiene se detuvo cuando una vela de 1 minuto cierra por debajo del VWAP. Las operaciones 3 a 7 son rápidas detenido, con cada operación saliendo cuando una vela cierra por debajo o por encima de VWAP. Comercio 8 ocurre cuando el precio de QQQ cae por encima del VWAP y continúa durante el día hasta el cierre. En este ejemplo, el número de velas en el gráfico de 1 minuto no ilustran exactamente el horario comercial completo, pero el 10 de noviembre de 2023, QQQ nunca cruzó VWAP después de las 11 a.m., lo que muestra que el Comercio 8 se mantuvo hasta el cierre.

Otro ejemplo se ilustra en la Figura 4, donde el sistema espera 1 minuto después de que ket Abierto a las 9:30 am. A las 9:31 am, ya que tenemos una vela por encima de VWAP, aunque esa vela es una vela roja, iniciamos una operación larga hasta que se detiene más tarde cuando el precio cruza por debajo de VWAP. Luego, se inicia la Operación 2, que es una operación rápida. eso da como resultado una parada porque el precio cierra por debajo del VWAP y luego, de repente, vuelve a apretar por encima de VWAP. Las operaciones 3, 4 y 5 también son operaciones de corta duración hasta la operación 6.

⁶Observamos que tasas de comisión significativamente más altas pueden afectar la efectividad de la estrategia. Por lo tanto, recomendamos que los comerciantes sin acceso a tasas de comisión comparables realicen más investigaciones.

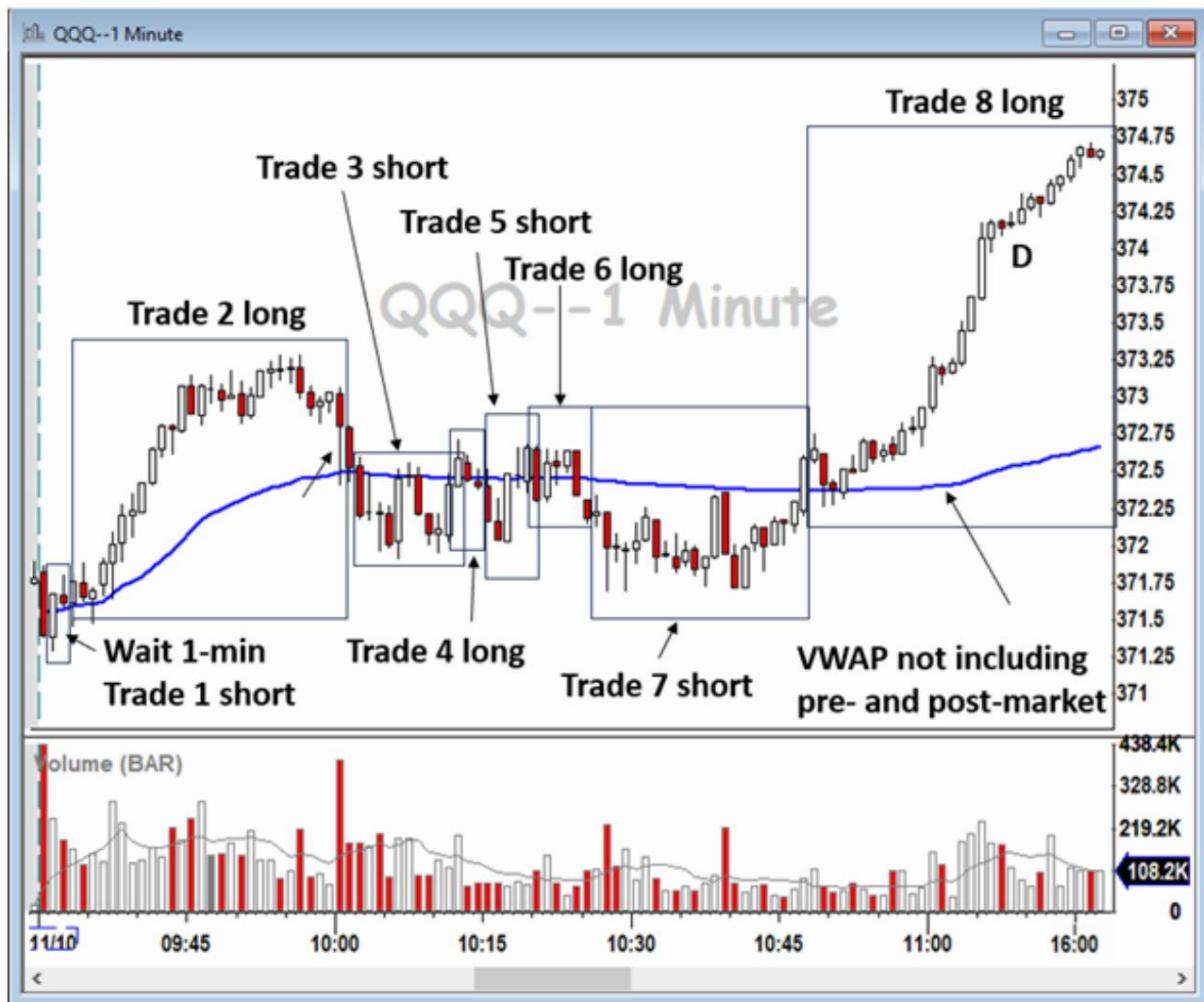


Figura 3: Ilustración del escenario de la acción del precio QQQ en un gráfico de 1 minuto (10 de noviembre de 2023). Esta figura muestra la acción del precio QQQ en un gráfico de 1 minuto el 10 de noviembre de 2023, lo que ilustra cómo funciona la estrategia VWAP descrita en este documento. Tenga en cuenta que el punto final, que representa el cierre, puede no alinearse exactamente con el recuento de velas de 1 minuto, pero se utiliza para mayor claridad y legibilidad.

activa una posición corta y permanece por debajo del VWAP durante el resto del día hasta el

cierra a las 4 p. m., hora del este.

Es esencial enfatizar que si el precio cruza VWAP pero la vela no cierra por debajo o por encima de VWAP, no salimos de la posición. Solo salimos de la posición si la vela cierra por encima o por debajo del VWAP, lo que garantiza una gestión de riesgos más sólida acercarse.



Figura 4: Ilustración del escenario de la acción del precio QQQ en un gráfico de 1 minuto (8 de noviembre de 2023) En esta figura, presentamos un escenario en un gráfico de 1 minuto para ilustrar cómo funciona la estrategia VWAP en un contexto específico. De manera similar a la Figura 2, el último punto, que se supone es el cierre del mercado a las 4 p. m., puede no alinearse con precisión con el recuento de velas de 1 minuto, pero se utiliza para mayor claridad y facilidad de comprensión.

3.6 Resultados y Discusión

La Figura 5 presenta un análisis comparativo de la curva de acciones para el VWAP Trend Trading estrategia de inversión junto con la de una inversión pasiva en el índice de referencia, concretamente QQQ. El La superioridad financiera de la estrategia activa es notable: una cuenta de operaciones intradía que comienza con \$25,000 el 1 de enero de 2018, se habría apreciado a \$192,656 (neto de comisiones). siones) antes del 28 de septiembre de 2023. Como se muestra en la Tabla 1, esto representa un retorno del 671%, un retorno anual promedio del 43%. Por el contrario, una inversión pasiva habría crecido a \$56,500, produciendo un rendimiento total del 126% o un rendimiento anual promedio del 15%. La superioridad de la estrategia VWAP Trend Trading se evidencia aún más por su

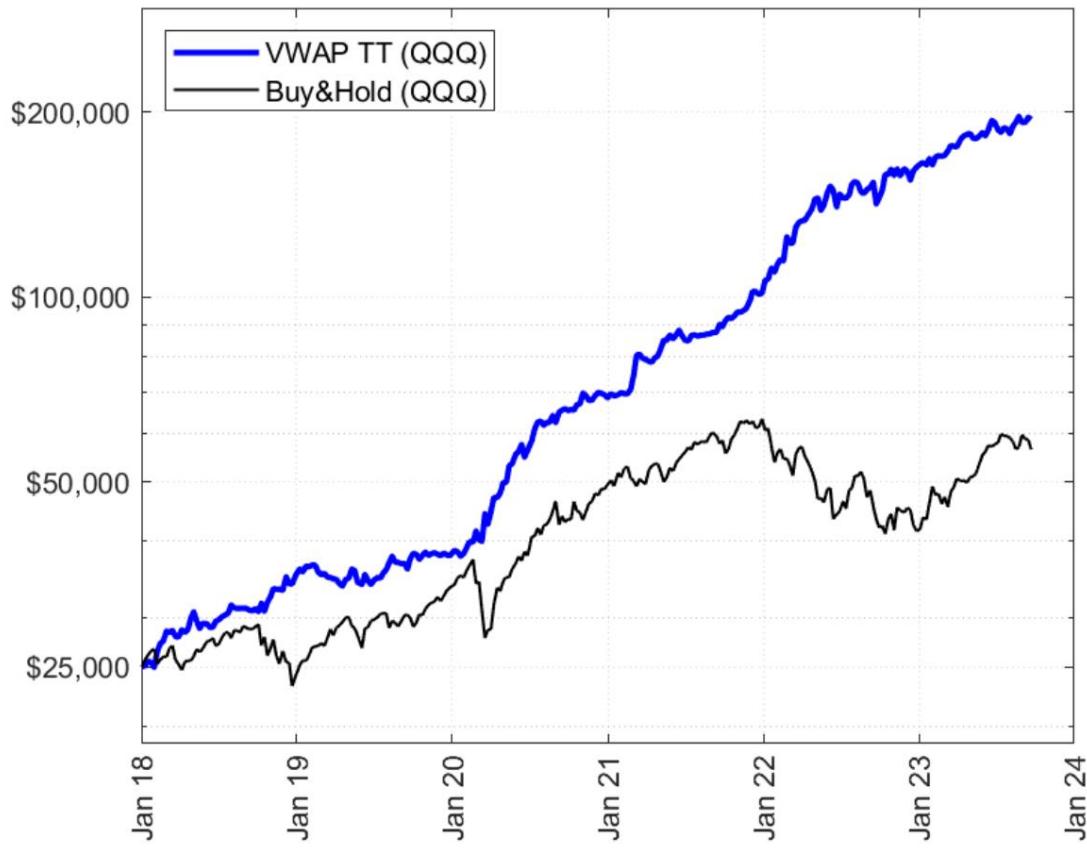


Figura 5: Comparación de rendimiento entre una cartera de compra y retención de QQQ y una cartera dedicada a operaciones intradía, tanto con posiciones largas como cortas en QQQ, utilizando el sistema basado en VWAP que se describe en este documento. El análisis cubre el período comprendido entre el 2 de enero de 2018 y el 28 de septiembre de 2023, con un valor liquidativo inicial de 25.000 dólares y una tasa de comisión de 0,00005 dólares por acción.

una menor volatilidad anualizada (18% frente a 25%) y un Ratio de Sharpe⁷ tres veces superior al de la inversión pasiva (2,1 frente a 0,7).

Para evaluar mejor el rendimiento superior de la estrategia activa por encima del riesgo de mercado (o riesgo de referencia), realizamos la siguiente regresión⁸ sobre los rendimientos diarios:

$$\text{RetVWAP_TT} = \alpha + \beta \times \text{RetQQQ} \quad (2)$$

⁷El índice de Sharpe, a menudo usado indistintamente en la práctica con el índice de información, cuantifica el desempeño de una estrategia comercial comparando su rendimiento anualizado promedio con su volatilidad anualizada.

Esta relación proporciona información sobre la cantidad de beneficio generado por unidad de riesgo. Al utilizar el rendimiento anualizado promedio y la volatilidad anualizada, permite a los inversores evaluar y comparar la eficiencia de estrategias con diferentes perfiles de riesgo y rendimiento, ofreciendo una métrica sencilla para la selección de estrategias.

⁸El alfa puede interpretarse como el retorno de la estrategia por encima del riesgo de mercado. La beta El componente describe la correlación de los rendimientos de la estrategia con respecto a los rendimientos pasivos QQQ.

Tabla 1: Comparación de desempeño entre una cartera de compra y retención QQQ y una cartera dedicada a negociación intradía, tanto posiciones largas como cortas en QQQ, utilizando el sistema basado en VWAP descrito en este papel. El análisis cubre el periodo comprendido entre el 2 de enero de 2018 y el 28 de septiembre de 2023, con un neto inicial valor del activo de \$ 25 000 y una tasa de comisión de \$ 0,0005 por acción.

	Regreso total	Promedio Rentabilidad Anual	Ratio de Sharpe de volatilidad MDD		
VWAP TT (QQQ)	671%	43%	18%	2,1	9,4%
Comprar y mantener (QQQ)	126%	15%	25%	0,7	35,6%

El alfa anualizado es del 38% (neto de comisiones) y es muy significativo ($t_{stat} > 5$).

El coeficiente beta no es estadísticamente diferente de cero, lo que implica que nuestro activo

El enfoque no estaba correlacionado con el punto de referencia. Esto permite que la estrategia activa ex-

Aprovechar dos mercados bajistas importantes (el mercado bajista de COVID-19 y el mercado bajista de 2022).

provocado por preocupaciones sobre la inflación y el aumento de las tasas de interés) y los entornos alcistas que vino después del estímulo económico durante el COVID-19.

Creemos que las reglas comerciales que sustentan la cartera activa de VWAP Trend Trading

hacer que la estrategia sea excepcionalmente efectiva durante períodos de miedo o exuberancia extremos.

Es precisamente en estos momentos cuando importantes desequilibrios en la oferta o la demanda pueden provocar tendencias intradiarias pronunciadas.

Una métrica adicional establecida para evaluar el riesgo de dos estrategias es el Máximo

Reducción (MDD). El MDD cuantifica la mayor caída porcentual que ha experimentado una cartera.

contrarrestado durante un período determinado. En nuestro análisis, la estrategia VWAP Trend Trading

experimentó un MDD de alrededor del 10% a principios de 2019, mientras que el seguimiento pasivo de la cartera

QQQ soportó un MDD superior al 35% en 2022. Esto indica que, durante su período más desafiante

fase de extensión, la reducción de la estrategia VWAP Trend Trading fue tres veces menos severa

que el de la inversión pasiva QQQ.

Si un inversor pasivo se siente cómodo con una reducción máxima del 35% (MDD),

¿No sería más prudente adoptar una estrategia VWAP Trend Trading con un triple apalancamiento?

Es probable que una estrategia de este tipo muestre perfiles de reducción similares y, al mismo tiempo, ofrezca la posibilidad de de rendimientos sustancialmente mayores. En la siguiente sección investigamos cómo el VWAP

Tabla 2: Comparación de rendimiento entre una cartera de compra y retención QQQ y una cartera de compra y retención TQQQ cartera y una cartera dedicada al day trading, tanto posiciones largas como cortas en QQQ y TQQQ, utilizando el sistema basado en VWAP descrito en este documento. El análisis cubre el período comprendido entre el 2 de enero de 2018, al 28 de septiembre de 2023, con un valor liquidativo inicial de \$25 000 y una tasa de comisión de \$0,0005 por acción.

	Regreso total	Promedio Rentabilidad Anual	Ratio de Sharpe de volatilidad MDD		
VWAP TT (TQQQ)	8.242%	116%	54%	1,7	36,1%
VWAP TT (QQQ)	671%	43%	18%	2,1	9,4%
Comprar y mantener (QQQ)	126%	15%	25%	0,7	35,6%
Comprar y mantener (TQQQ)	192%	21%	45%	0,6	81,7%

La cartera de Trend Trading habría funcionado si se hubiera aplicado en ProShares UltraPro QQQ (TQQQ9), un ETF líquido y apalancado que ofrece a los operadores una exposición 3 veces mayor a las fluctuaciones diarias. tuación de QQQ.

Usando las reglas VWAP Trend Trading descritas anteriormente, ejecutamos una prueba retrospectiva usando 1 minuto datos para TQQQ.

Los resultados son aún más sorprendentes. Con el uso de TQQQ la cartera resultante puede lograr un nivel notable de rentabilidad, como se muestra en la Figura 6 y se resume en la Tabla 2. El rendimiento total del TQQQ activo asciende ahora a un impresionante 8.242%, con un promedio rentabilidad anual del 116%. Una cartera que comenzara con \$25 000 el 2 de enero de 2018 habría apreciado a \$2,085,417 (neto de comisiones) al 28 de septiembre de 2023.

Según nuestras intenciones, la estrategia VWAP Trend Trading aplicada a TQQQ es ahora de tres veces más volátil que la versión QQQ activa; su volatilidad anualizada es del 54% en comparación con una volatilidad anualizada del 18% para la estrategia QQQ. De acuerdo con nuestras intenciones, la Disposición Máxima aumentó hasta el 36,1%, un punto porcentual superior al aquellos experimentados por un inversor pasivo que compra y mantiene.

9TQQQ es uno de los ETF más grandes con activos bajo gestión de \$13,13 mil millones (al 21 de marzo de 2023). Debido en parte a la popularidad de QQQ, los emisores de ETF apalancados han aprovechado la sed de los operadores por más formas exóticas de jugar el Nasdaq-100. El objetivo de TQQQ es simple: triplicar los rendimientos diarios de el Nasdaq-100. Por lo tanto, si ese índice aumenta un 1% en un día determinado, el TQQQ debería aumentar un 3%. Como es el caso de cualquier ETF apalancado, TQQQ es un instrumento que se utiliza mejor en marcos de tiempo intradiarios, no como una inversión de compra y retención. Los inversores y comerciantes que no se consideran "activos" y Los "tolerantes al riesgo" deberían evitar los ETF apalancados.

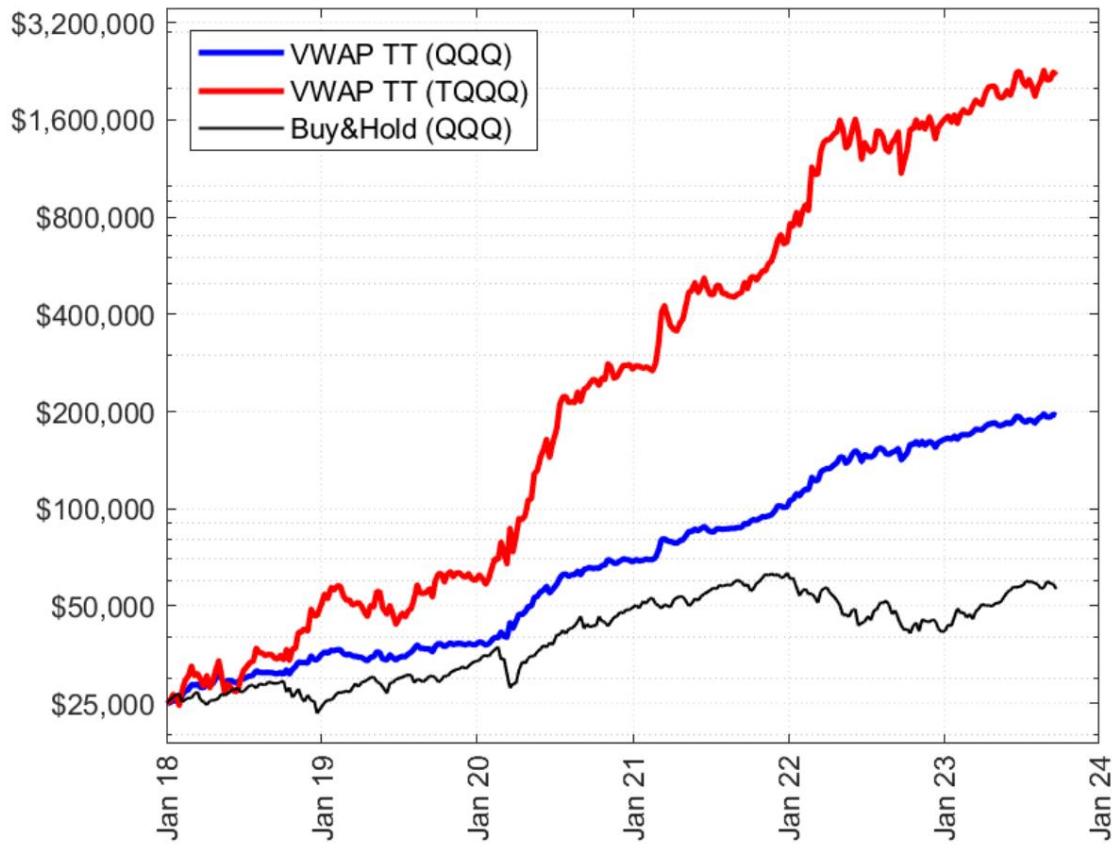


Figura 6: Comparación de rendimiento entre una cartera de compra y retención de QQQ, una cartera dedicada a operaciones intradía, posiciones largas y cortas en QQQ basadas en velas de 1 minuto utilizando el sistema basado en VWAP descrito en este documento y una cartera de día operar con TQQQ basándose en este enfoque. El análisis cubre el período comprendido entre el 1 de enero de 2018 y el 28 de septiembre de 2023, con un valor liquidativo inicial de 25.000 dólares y una tasa de comisión de 0,0005 dólares por acción.

Además, el índice de Sharpe se mantiene sólido en 1,7, casi 2,5 veces más alto que el Compre y mantenga simple en QQQ. Esto significa que para la misma cantidad de riesgo, el activo La estrategia TQQQ produce un rendimiento 2,5 veces superior al que se puede lograr con una Posición QQQ pasiva.

El alfa anualizado es del 93% (neto de comisiones) y es muy significativo ($t_{stat} > 4$).

El coeficiente beta no permaneció estadísticamente diferente de cero, lo que implica que no hay mercado dependencia

3.7 Comisiones, volumen y otras métricas clave de rendimiento

Hemos visto en un ejemplo visual que la estrategia VWAP Trend Trading podría incurrir en en múltiples operaciones por día, con el objetivo de aprovechar al máximo las tendencias una vez establecido. En esta sección investigamos más en detalle el impacto de las comisiones. incurridos durante el período de backtesting que abarca desde el 2 de enero de 2018 hasta septiembre 28, 2023.

Como se muestra en la Tabla 3, el sistema de negociación intradía VWAP en TQQQ que comienza con un capital de \$ 25,000, concluye con una ganancia sustancial que excede los \$ 2 millones, al tiempo que incurre en misiones por un total de 400.616 dólares. Por el contrario, el sistema de negociación intradía VWAP para QQQ, con una comisión total de sólo \$6,547, logra un capital final de \$192,656. Durante el período de prueba retrospectiva, la estrategia VWAP Trend Trading en QQQ negoció aproximadamente 13 millones de acciones, mientras que la versión TQQQ representó aproximadamente 800 millones de acciones negociadas.

Las estrategias VWAP activas generaron alrededor de 22.000 operaciones. Es importante observar que el número total de operaciones es similar, aunque no exactamente igual. Esta diferencia se debe a las variaciones inherentes en los movimientos de precios de TQQQ. Aunque TQQQ generalmente sigue baja las tendencias intradiarias de QQQ, no es perfectamente idéntico, principalmente debido al apalancamiento implicados y desviaciones temporales respecto de los precios teóricos. Como era de esperar, el número de acciones negociadas en la versión Buy & Hold es significativamente menor, 160 acciones, ya que solo una operación ocurrió al comienzo del período de prueba retrospectiva.

En nuestro siguiente segmento, profundizamos en las estadísticas resumidas de las operaciones ejecutadas bajo el Estrategia VWAP Trend Trading, aplicada tanto a QQQ como a TQQQ. Como se ilustra en la tabla 4, el índice de aciertos, o índice de precisión, es aproximadamente del 17%. Esto implica que fuera

Tabla 3: Análisis de volumen, operaciones y comisiones para las operaciones de tendencia VWAP en QQQ y TQQQ del 2 de enero de 2018 al 28 de septiembre de 2023. NAV inicial: \$25,000; Comisión: \$0.0005/acción.

	Capital inicial	Capital final	Acciones negociadas	Comisión pagada	# Operaciones
VWAP TT (TQQQ)	\$25.000	\$2,085,417	801.237.880	400.619	22,399
VWAP TT (QQQ)	\$25.000	\$192,656	13.094.444	6.547	21,967
Comprar y mantener (QQQ)	\$25.000	\$56,472	160	0,080	1
Comprar y mantener (TQQQ)	\$25.000	\$73,108	2,129	1.1	1

Tabla 4: Métricas de rendimiento de las operaciones para la estrategia VWAP Trend Trading en QQQ y TQQQ de 2 de enero de 2018 al 28 de septiembre de 2023. NAV inicial: \$25,000. Comisión: \$0.0005 por acción.

	Comercio			A diario		
	Índice de aciertos	Ganancia: Pérdida	Ganancia máxima	Pérdida máxima	Ganancia máxima	Pérdida máxima
VWAP TT (TQQQ)	17,2%	5,48	20,9%	-4,1%	20,9%	-22,7%
VWAP TT (QQQ)	17,0%	5,67	6,5%	-1,4%	6,5%	-5,1%
Comprar y mantener (QQQ)					8,5%	-12,3%
Comprar y mantener (TQQQ)					27,0%	-34,5%

De cada 100 operaciones, ganamos dinero en sólo 17 operaciones. Esta relación es típica de la tendencia estratégias comerciales que capitalizan los movimientos de precios intradía. A pesar de lo aparentemente baja precisión, la estrategia se equilibra con una asimetría positiva favorable entre las ganancias y pérdidas. En promedio, las ganancias por operación son 5,5 veces mayores que las pérdidas.

Durante el período de prueba, la operación más exitosa en la versión QQQ arrojó un rendimiento del 6,5% sobre el capital invertido. En comparación, la versión TQQQ, aprovechando el misma estrategia, vio su mayor retorno comercial aumentar a alrededor del 21%, casi tres veces más que de QQQ. La peor operación registró rendimientos del -1,4% para QQQ y del -4,1% para TQQQ.

En particular, la ganancia diaria máxima para la cartera de negociación de tendencia VWAP en QQQ fue 6,5%, mientras que el día más desafiante terminó con una pérdida del 5,1%, probablemente atribuida a una caída media. día de reversión con numerosas rupturas VWAP falsas. Para TQQQ, los extremos eran incluso más pronunciado: el mejor día registró una ganancia del 20,9%, mientras que el peor se desplomó hasta un -22,7% pérdida, paralela a la experiencia QQQ en un día de reversión de la media.

Curiosamente, a pesar de desplegar el mismo nivel de apalancamiento que la estrategia QQQ activa, la cartera Buy & Hold registró una pérdida máxima diaria del -12,3% (el índice Nasdaq cayó un 12,3%, su mayor pérdida porcentual jamás registrada el 16 de marzo de 2020 debido a Covid-19 pandemia), que es más del doble de la pérdida diaria más sustancial (-5,1%) en el Cartera de negociación de tendencias QQQ VWAP. Esta observación subraya los riesgos potenciales y recompensas inherentes a estos diferentes enfoques del comercio.

4 VWAP, el indicador del Santo Grial de la tendencia intradiaria

¿Comercio?

Cuando se trata de operaciones intradía, los operadores activos a menudo dependen de una variedad de técnicas indicadores que orienten sus decisiones. Entre la gran cantidad de herramientas disponibles, el Simmedia móvil simple (SMA), media móvil exponencial (EMA), canales de Donchian, Las Bandas de Keltner y el Precio Promedio Ponderado por Volumen (VWAP) se destacan como populares opciones.

Las SMA son particularmente similares al VWAP en el sentido de que todos rastrean los movimientos de precios. a lo largo del tiempo, lo que ayuda a los operadores a identificar tendencias dentro de períodos de tiempo específicos. La AME es Se calcula tomando la media aritmética del precio de una acción durante un período determinado.

La distinción fundamental entre SMA y VWAP radica en el uso de datos de volumen. Mientras que la SMA únicamente considera datos de precios, el VWAP también incorpora información de volumen. ción, proporcionando una visión más completa del mercado. Estos datos de volumen permiten VWAP para dar un precio promedio ponderado que refleje tanto el precio como la cantidad de valores negociados, que pueden ser particularmente valiosos para evaluar la dirección del mercado dentro del día de negociación.

Por lo tanto, si bien la SMA puede proporcionar información sobre las tendencias del mercado, la inclusión del VWAP de datos de volumen ofrece una perspectiva única que puede ser crucial para los operadores intradía que buscan para captar las tendencias a medida que se desarrollan.

Similar a los experimentos farmacéuticos donde a un grupo de estudio se le administra un medicamento y otro grupo recibe un placebo como grupo de control, nos pareció intrigante determinar si el rendimiento superior de nuestro sistema de negociación intradía VWAP se atribuye principalmente al propio VWAP o si un sistema basado en cualquier promedio móvil utilizado para la detección de tendencias puede superar significativamente una estrategia de Comprar y Mantener. Por lo tanto, realizamos una comparación considerando cuatro promedios móviles intradiarios importantes y comúnmente utilizados: 9, 20, 100, y 200 medias móviles simples (SMA).

Tabla 5: Estadísticas resumidas para diferentes estrategias de negociación de tendencias intradiarias en QQQ desde el 1 de enero de 2018, al 28 de septiembre de 2023. NAV inicial: \$25.000. Comisión: \$0.0005 por acción.

	Total Devolver	Promedio Anual Devolver	vol.	Sharpe Relación	TDM	# Vientos alisios	Comercio Golpear Relación	Comercio Ganar: Pérdida
VWAP TT (QQQ) 671% 202%	43% 18% 2,1 21% 16%				9% 21.967	17% 41% 107.067	5.7	
SMA9	1,3 8% 16% 0,5 12% 18%				30% 42%	69.847 25% 17%	2.4	
SMA20 19%	0,7 17% 19% 0,9 17%				30.924	18% 21% 22.005 16%	3.0	
SMA100 33%	25% 0,7				36%		4.8	
SMA200 135%							5.8	
Comprar y mantener (QQQ) 126%								

Como se muestra en la Tabla 5, los resultados siguen siendo fascinantes. El sistema de negociación intradía VWAP demuestra consistentemente un rendimiento superior significativo a cualquier sistema de negociación intradía que se basa en promedios móviles como señal de tendencia comercial. En particular, la estrategia con el menor Drawdown Máximo es la SMA9, que registra más de 100.000 operaciones diferentes. En contraste, las estrategias SMA100 y SMA200 muestran una reducción significativa en la frecuencia comercial, con aproximadamente 31.000 y 22.000 operaciones, respectivamente. Mientras se mueve más rápido, los promedios exhiben mejores índices de aciertos, también muestran una menor asimetría entre ganancias y pérdidas.

El desempeño excepcional de la cartera VWAP Trend Trading se comprende aún más. Puntuado si consideramos que tiene la rentabilidad media anualizada más alta (43%) con el menor Drawdown Máximo (9%). Esto implica que la cartera VWAP Trend Trading no sólo era la estrategia más lucrativa sino también la que gestionaba el riesgo con mayor eficacia. activamente.

Estos resultados superiores logrados con nuestra estrategia VWAP Trend Trading se pueden atribuir a varios factores clave:

1. Los promedios móviles de corto plazo (por ejemplo, SMA9, SMA20) tienden a generar numerosas operaciones, lo que resulta en una cantidad significativa de gastos de comisión.
2. Los promedios móviles a largo plazo (por ejemplo, SMA100, SMA200) pueden ser menos efectivos durante períodos de volatilidad extrema.

la primera parte de la sesión de negociación, ya que a menudo están influenciados por las operaciones previas a la comercialización.

Precios con confirmación de bajo volumen.

3. Despues de un gran movimiento intradiario, una reversión repentina sostenida por el volumen desencadenará rápidamente ger una señal de marcha atrás para el VWAP. Esto permite proteger ganancias no realizadas. Tendencia La cartera construida sobre SMA100 y SMA200 reaccionaría más lentamente, y la reversión borraría una gran parte de las ganancias no realizadas.

5 La hora del día y la urgencia de actuar

En secciones anteriores, hemos visto que VWAP es un indicador comercial de tendencia eficaz que puede ayudar a los operadores activos a aprovechar eficientemente las tendencias intradiarias. Aquí investigamos si hay momentos del día en los que VWAP es más o menos eficaz. Para ejecutar esta prueba, agrupamos todos los Se produjeron PnL de 1 minuto en la estrategia QQQ VWAP Trend Trading10 según el tiempo de dia; por ejemplo, el Grupo 1 está constituido por todos los PnL ocurridos entre las 9:31 am y 9:32 am, el Grupo 2 está constituido por todos los PnL ocurridos entre las 9:32 am y las 9:33 am, y pronto. Luego sumamos todos los PnL de 1 minuto dentro de cada grupo. Esto representaría el El rendimiento general de la estrategia (por acción) se produjo desde 2018 hasta 2023 en cada minuto de El dia. Como paso final, tomamos la suma acumulada de todas estas modificaciones generales de precios de 1 minuto.

La suma acumulada del PnL de 1 minuto se muestra en la Figura 7. La rentabilidad general La calidad de una estrategia VWAP Trend Trading que negociara solo 1 acción de QQQ habría sido aproximadamente \$60011. Como se puede deducir fácilmente del gráfico, la mayoría de los beneficios provinieron desde la primera parte del día (9:30 a. m. a 12 p. m. ET) y en la última hora de la sesión de negociación (3 p. m. a 4 p. m.). Esto implica que una implementación más rentable del VWAP La estrategia de negociación de tendencias puede evitar la negociación entre las 12:00 y las 15:00 horas.

Aunque ahondamos en las razones económicas detrás de la estacionalidad horaria del El indicador VWAP queda fuera del alcance de este documento, podemos esbozar algunas explicaciones para este fenómeno. Como se destaca en la introducción de este artículo, la

10Para simplificar, la estrategia negocia siempre 1 acción de QQQ.

11Durante el mismo período, una acción de QQQ subió su precio en aproximadamente \$200, consulte la Figura 2.

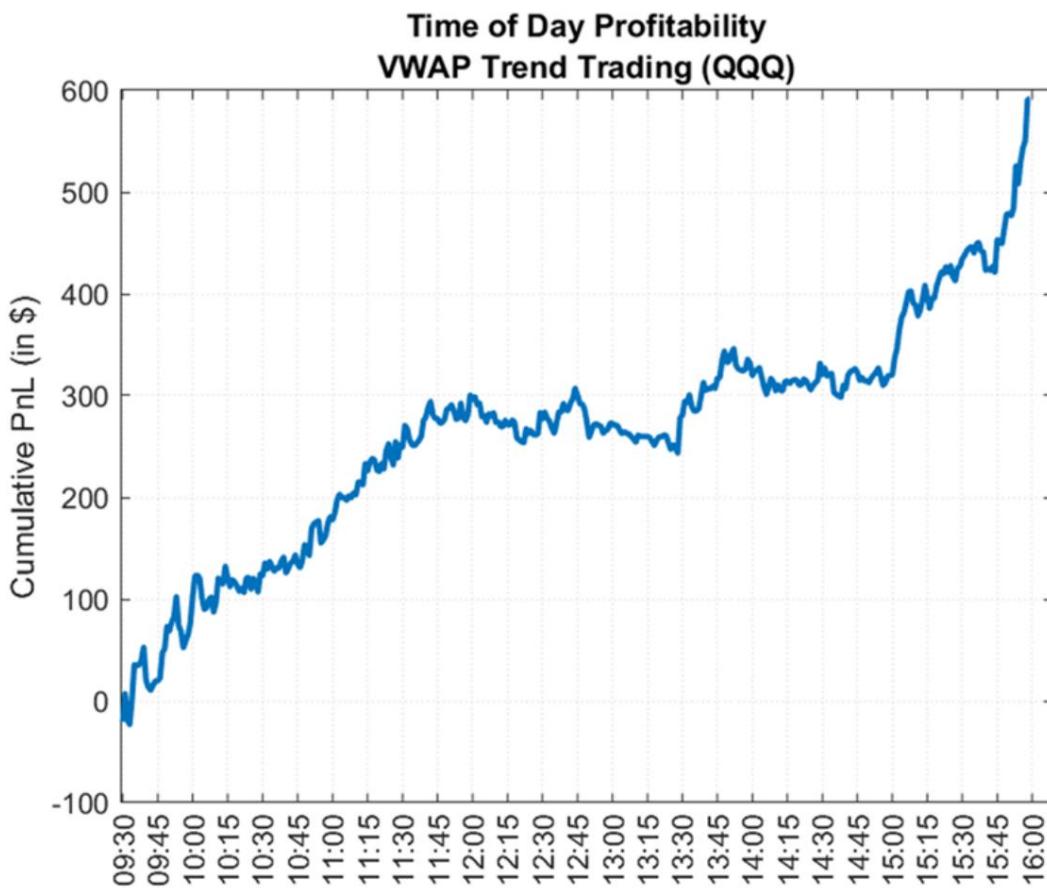


Figura 7: Análisis de PnL acumulado por hora del día utilizando la estrategia comercial de tendencia VWAP en una sola acción de QQQ, desde el 2 de enero de 2018 hasta el 28 de septiembre de 2023. Este análisis agrupa el PnL intradiario por cada minuto del día de negociación. Para cada minuto, calculamos el total de ocurrencias de PnL, seguido de una suma acumulada. El objetivo del gráfico es investigar la posible estacionalidad del VWAP intradía. En particular, durante la sesión de la mañana y la última hora de negociación, el precio a menudo tiende de acuerdo con la dirección del VWAP (hacia arriba si está por encima del VWAP, hacia abajo si está por debajo). Por el contrario, la mitad de la sesión no muestra características de tendencia significativas.

Los inversores institucionales utilizan el VWAP (precio medio ponderado por volumen) para evaluar la eficiencia de ejecutar grandes pedidos a lo largo del día. Cuando un comerciante tiene la tarea de ejecutar una orden grande, ya sea de compra o de venta, se enfrentan a dos problemas principales. Los riesgos: la posibilidad de ejecutar a un precio subóptimo en relación con el VWAP de final de día, o el desafío de una ejecución incompleta debido a la espera de un precio más favorable que finalmente no se materializa. Partiendo de esta premisa, los siguientes comportamientos podrían explicar el patrón observado en la Figura 7:

1. Durante la fase inicial de la sesión de negociación, un operador que anticipa el VWAP exhibiría un comportamiento de tendencia a lo largo del día podría estar inclinado a rápidamente ejecutar su orden completa tan pronto como el mercado comience a moverse con la di-

rección. Esto podría dar lugar a un ciclo de retroalimentación positiva, intensificando la experiencia de las primeras sesiones. movimiento, ya sea hacia arriba o hacia abajo.

2. Alternativamente, un comerciante podría optar por esperar un precio más ventajoso después un movimiento significativo al inicio de la sesión. Sin embargo, si el precio no vuelve al VWAP Durante el mediodía, el comerciante podrá verse obligado a actuar en la última sesión de negociación. hora para completar su pedido. Esta urgencia podría ejercer una presión adicional sobre la acciones, lo que lleva a una tendencia pronunciada en alineación con la dirección del VWAP.

6. Conclusión

Nuestra investigación, que abarca el período comprendido entre el 2 de enero de 2018 y el 28 de septiembre de 2023, comprende Demuestra de manera convincente la superioridad de la estrategia comercial basada en VWAP sobre la estrategia comercial basada en VWAP. métodos tradicionales de compra y retención. La estrategia VWAP Trend Trading aplicada a QQQ logró un notable retorno del 671% (neto de comisiones), con una reducción máxima de 9,4% y un impresionante ratio de Sharpe de 2,1. Este período, que incluye dos mercados bajistas mercados y varios casos de volatilidad anormal, proporciona una prueba sólida de la estrategia resiliencia.

En comparación, durante el mismo período, una estrategia de comprar y mantener en QQQ arrojó un total rentabilidad del 126%, junto con una reducción máxima del 37%, una pérdida diaria máxima del 12%, y una relación de Sharpe de 0,7.

Extender la estrategia a TQQQ resultó en un extraordinario retorno del 8,242%, lo que equivale a una rentabilidad media anual del 116%. En particular, este enfoque logró un máximo similar reducción como una inversión pasiva QQQ, destacando su eficacia en la gestión de riesgos mientras amplifica los retornos.

Si bien el estudio destaca los desafíos potenciales, como el impacto de las comisiones y la frecuencia de las operaciones, el rendimiento general y los rendimientos ajustados al riesgo de la La estrategia basada en VWAP sigue siendo notablemente superior.

Esta investigación reafirma la importancia del VWAP en el comercio intradiario en el sector específico. período cadao y fomenta una mayor exploración de estrategias algorítmicas. Como resultado, Este documento sirve como un recurso crítico para los comerciantes y analistas cuantitativos, proporcionando una Enfoque estadísticamente sólido y validado empíricamente para mejorar las metodologías comerciales.

Biografía del autor

andres aziz



Andrew Aziz es un comerciante, inversor y miembro oficial del Consejo Forbes canadiense. Ha sido clasificado como uno de los 100 autores más vendidos en "Negocios y Finanzas" para 7 años consecutivos desde 2016 hasta 2023. Aziz Se ha publicado un libro sobre finanzas en 13 idiomas diferentes. Originario de Irán, An-drew se mudó a Canadá en 2008 para seguir una carrera Doctorado en ingeniería química, iniciando una distinguida carrera en la academia y la industria. Como científico investigador, Andrew hizo contribuciones significativas al campo, siendo autor de 13 documentos y obtención de 3 patentes estadounidenses. Tras una exitosa etapa en la investigación en química ingeniería y tecnología limpia, hizo la transición al mundo del comercio. Actualmente, An-drew es comerciante y administrador de fondos propios en Peak Capital Trading en Vancouver. BC Canadá.

Carlo Zarattini



Carlo Zarattini, originario de Italia, actualmente reside en Lugano, Suiza. Después de completar su licenciatura en matemáticas en Padua, realizó una doble maestría en finanzas cuantitativas en el Imperial College de Londres y en la USI Lugano. Anteriormente sirvió como analista cuantitativo en BlackRock, donde desarrolló estrategias comerciales de volatilidad y seguimiento de tendencias. carlo despues estableció Concreteum Research, ayudando clientes institucionales con altos y estrategias cuantitativas de frecuencia media en acciones, futuros y opciones. Además, Fundó R-Candles.com, el primer backtester para traders técnicos discretionales.

Referencias

- [1] A. Håkansson, F. Fernández-Aranda y S. Jiménez-Murcia. Negociación intradía similar a los juegos de azar durante la pandemia de covid-19: necesidad de investigación sobre el riesgo de endeudamiento y el impacto en la salud mental relacionados con la pandemia. *Front Psychiatry*, 12:1276, julio de 2021.
- [2] R. Caferra y D. Vidal-Tomás. ¿Quién resucitó del abismo? una comparación entre las criptomonedas y la dinámica del mercado de valores durante la pandemia de covid-19. *Financ Res Lett*, 43, 2021.
- [3] Andrés Aziz. Técnicas avanzadas en el Day Trading: una guía práctica para alcanzar niveles altos Estrategias y métodos de probabilidad. Grupo Editorial AMS, 2018.
- [4] Andrés Aziz. Cómo ganarse la vida con el comercio diario: una guía para principiantes sobre herramientas y tácticas comerciales, administración del dinero, disciplina y psicología comercial. Grupo Editorial AMS, 4^a edición, 2015.
- [5] C. Zarattini y A. Aziz. ¿Puede el day trading ser realmente rentable? evidencia de ganancias sostenibles a largo plazo de la estrategia de negociación intradía de ruptura de rango de apertura (ORB) frente al índice de referencia en el mercado de valores de EE. UU. *Revista Electrónica SSRN*, abril de 2023.
- [6] D. Arumugam. Negociación algorítmica: rentabilidad intradía y comportamiento comercial. *Modelo económico*, 128:106521, noviembre de 2023.
- [7] J. Bialkowski, S. Darolles y G. Le Fol. Mejora de las estrategias vwap: un enfoque de volumen dinámico. *J Bank Financ*, 32(9):1709–1722, septiembre de 2008.
- [8] JH Choi, K. Larsen y DJ Seppi. Efectos de equilibrio de los índices de referencia de división de órdenes intradía. *Matemáticas y economía financiera*, 15(2):315–352, marzo de 2021.
- [9] AF Darrat, S. Rahman y M. Zhong. Volumen de negociación intradía y volatilidad del rendimiento de las acciones de djia: una nota. *J Bank Financ*, 27(10):2035–2043, octubre de 2003.
- [10] C. Der Fuh, HW Teng y RH Wang. Estrategias comerciales vwap en línea. *secuencia Anal*, 29(3):292–310, 2010.
- [11] B. Shannon. Máximas ganancias comerciales con VWAP anclado: la combinación perfecta nación de Precio, Tiempo y Volumen. 2023.
- [12] Alejandro Mayor. Operar para ganarse la vida: psicología, tácticas comerciales, gestión del dinero. Wiley, 1 edición, 2014.