

# Macroestructura de los gaps de apertura:

## La cobertura del gap

Raúl Gómez Sánchez

2 de Julio de 2021

### Resumen

Este artículo pretende mostrar la existencia de un conjunto de reglas generales, las cuales son las responsables de la cobertura de los gaps de apertura. Estas reglas se deducen mediante la comparación y reducción a la esencia de las macroestructuras de los gaps de un determinado activo, la cual se obtiene al separar y graficar, la rentabilidad total diaria, en sus dos componentes básicos: la rentabilidad nocturna o rentabilidad del gap, y rentabilidad diurna o rentabilidad del mercado. De las relaciones que se producen entre estos dos conceptos a lo largo del tiempo se obtiene la "Macroestructura, la cual en la mayoría de activos no es estable en el tiempo, cambia, cambiando los patrones de cobertura, pero no las reglas de cobertura.

Para demostrar que la estructura es la responsable de la cobertura de los gaps se comparan mediante un enfoque de backtesting dos hipótesis, H1: La estructura es la responsable de los movimientos de cobertura, contra H0: La estructura no determina la cobertura de los gaps. Se demostrará que, para la mayoría de los 15 activos futuros analizados, la estructura de los gaps de un activo, es la responsable de la cobertura de los gaps, ya que solo el tipo de cobertura que la estructura determinaría como válida, es la que obtiene los mejores resultados en rentabilidad, riesgo, profit factor, ratio de Sharpe, tiempo de cobertura de los gaps, en contra la hipótesis alternativa H0, que la mayoría de las veces obtiene resultados negativos.

**Palabras clave:** Gap de apertura, macroestructura, estructura gap, cobertura de gaps.

## 1. INTRODUCCIÓN

¿Podrían los gaps de apertura contener tanta información en sí mismos, que nos permitiese conocer que va a hacer un gap futuro?, ¿cómo será, alcista, bajista, grande, pequeño, cubrirá, no cubrirá, cuanto tiempo tardará en rellenarse?

Muchos autores han abordado el tema de los gaps de apertura en la literatura financiera, y aun siendo un tema muy específico, algunos de ellos los consideran los verdaderos generadores de rentabilidad de muchos mercados financieros. Sabiendo esto, otros autores se han dedicado a validar que la anomalía existe, a desmentir el mito de que al mercado no le gusta dejar huecos sin cubrir, de que los gaps se rellenan en muy poco tiempo, analizando cada activo individualmente. Tienen razón, cada gap es único y tiene un significado dependiendo del contexto. Por eso en la mayoría de los estudios empíricos sobre gaps de apertura, se valida la cobertura o seguimiento de tendencia en un periodo de tiempo, para un activo, tamaños y direcciones de gaps concretos. Los estudios que avalan esas anomalías, en cierta manera se están realizando con muestras restringidas, confirman la cobertura o seguimiento de tendencia, sobre muestras que representan menos del 10% de los gaps totales de un activo. Si se intentase aplicar esa estrategia a todos los tamaños y direcciones de gaps, no funcionaria. Es por ello que se utilizan muestras restringidas, pero esto supone un problema, ya que los gaps pequeños siguen conteniendo mucha información en su interior, quizá no individualmente, pero si en conjunto.

Por otro lado, otros autores se han dedicado a identificar cada tipo de gap en relación con la evolución del mercado, hablan de gaps de agotamiento, continuación, ruptura. Se trata en esencia de tratar a cada gap como único, asignándole una "probabilidad" mayor a que cubra o a que el precio siga la dirección del gap, en base a unas condiciones específicas. En general todos estos aspectos hacen referencia a la "microestructura" del gap, valida solo para ese tipo concreto de activo, de tiempo, de tamaño y dirección del gap. Pero qué pasaría si mirásemos todos los gaps de un mismo activo como un conjunto, todos los tamaños, todas las direcciones, y lo comparamos en el tiempo con la evolución de mercado tras el gap de apertura.

## 2. OBJETIVOS Y DATOS

Este artículo pretende mostrar la existencia de patrones globales en el conjunto de gaps de un activo, una "macroestructura" única, donde el gap al interactuar con el mercado a largo plazo, deja tras de sí unos patrones, unas formaciones geométricas no aleatorias en la mayoría de los casos. Estas formas geométricas al no ser aleatoria tienen mucha importancia, ya que de ellas se derivan las reglas que subyacen a los movimientos de cobertura de un gap. Permitiendo estas ser aplicadas a la mayoría de activos. Para comprobar que estas estructuras, son en gran medida las responsables de los movimientos de cobertura de los gaps, se usará un enfoque en tres fases, utilizando para su cálculo todo el histórico de datos disponible sobre 15 futuros de Investing.com:

1. Primero se obtendrá la macroestructura de los 15 futuros sobre índices, commodities, renta fija y divisas. Calculada al separar el efecto del gap y del mercado, y viendo su relación y evolución en el tiempo.
2. A continuación, y mediante la comparación de las 15 macroestructuras entre sí, se obtendrán los patrones básicos comunes a ellas, obteniendo así las reglas generales de cobertura. Así como a identificar los cambios estructurales producidos en estos activos, y a clasificarlos.
3. Finalmente, y con un enfoque de backtest no restringido, realizado mediante un EA de MT4 especialmente diseñado para este artículo, se comprobará que un tipo de estructura está asociada a un tipo determinado de cobertura. Para ello se compara en cuanto a rentabilidad, riesgo, tiempo de cobertura medio, ratios..., las siguientes hipótesis, y las siguientes estrategias de cobertura:
  - **Hipótesis 1 (H1):** Es la hipótesis de cobertura, el tipo de gap (alcista/bajista) que tendría que generar un mejor back test (rentabilidad, riesgo, tiempo de cobertura... en base a la estructura que posea.
  - **Hipótesis 0 (H0):** Es la hipótesis de no cobertura, el tipo de gap (alcista/bajista) que tendría que generar un peor comportamiento en base a su estructura
  - **Estrategia de cobertura dinámica:** Resultado de las variables analizadas, si se adaptase la operativa a la estructura de cobertura, se emplea en activos con varias estructuras en el periodo analizado.
  - **Estrategia de cobertura fija:** Resultado de las variables analizadas, si se operase de manera fija una estrategia de cobertura de gaps bajistas (BUY), alcistas (SELL), o alcistas y bajistas a la vez (.

Si en la hipótesis a validar (H1) se obtienen resultados positivos en la mayoría de activos, en cierta medida quedaría validada la hipótesis, y la estructura gap-mercado sería una buena explicación a los movimientos del precio en torno al gap de apertura.

### 3. PATRONES EN LOS GAPS: LA MACROESTRUCTURA

Para ver la Macroestructura de los gaps de un activo, se hace necesario conocer el valor que el gap aporta al mercado, y su relación con este. Tradicionalmente la rentabilidad diaria de un activo se ha calculado como la diferencia de precios de cierre. En tanto en cuanto el gap se produce entre esos dos periodos, es necesario conocer el valor aportado por esos dos periodos al conjunto diario. Para ello desdoblaremos la rentabilidad total diaria en sus dos componentes básicos, el gap y el mercado, o el rendimiento nocturno y el diurno siguiendo la literatura previa.

**Rendimiento nocturno (Gap):** Rentabilidad diaria producida por la diferencia de precios entre el cierre en t-1, y la apertura en t. Se podría definir como la rentabilidad generada por el mercado cuando este está cerrado. Concretamente, sería la rentabilidad generada en el segundo 1 de abrir un mercado financiero, al ser el momento donde se hace público el nuevo precio obtenido en base a las órdenes existentes en ese momento. En el caso de un futuro del Ibex 35 sería el rendimiento producido entre las 22:00 y las 08:00. Matemáticamente:  **$\text{Ln}(\text{Open } t / \text{Close } t-1)$**

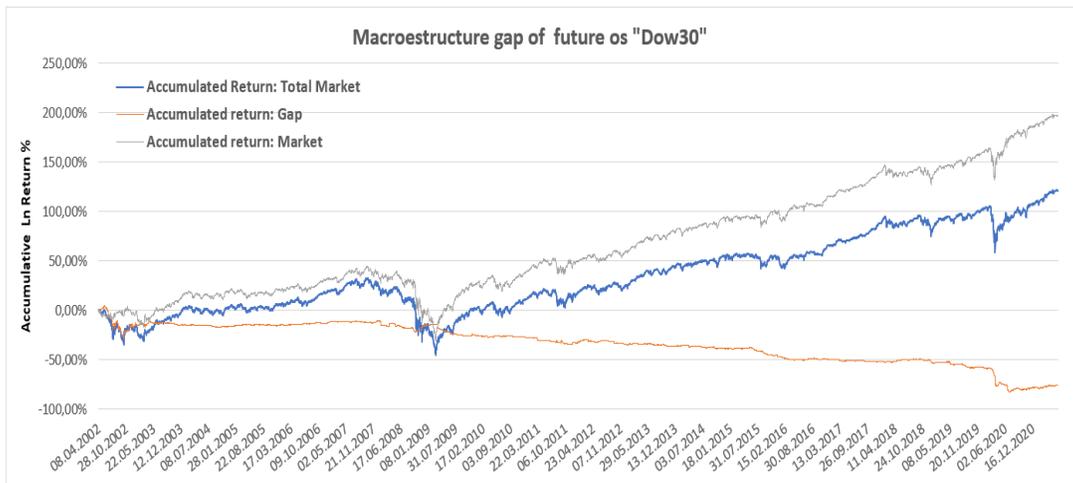
**Rendimiento diurno (Market):** Rentabilidad diaria generada por el normal desarrollo del mercado, desde la apertura en t hasta el cierre en t. En el caso del Ibex35 es el rendimiento generado entre las 08:00 y las 22:00. Matemáticamente:  **$\text{Ln}(\text{Close } t / \text{Open } t)$**

**Rendimiento total (Total Market):** Rentabilidad diaria generada entre el precio de cierre en t y el precio de cierre en t-1. Matemáticamente:  **$\text{Ln}(\text{Close } t / \text{Close } t-1)$**

Lógicamente esta división solo tendrá sentido, cuando la suma de la rentabilidad nocturna (gap) y la rentabilidad diurna (mercado), sea igual a la rentabilidad total del activo.

$$\text{Relación: } \text{Ln}(\text{Close } t / \text{Close } t-1) = \text{Ln}(\text{Open } t / \text{Close } t-1) + \text{Ln}(\text{Close } t / \text{Open } t)$$

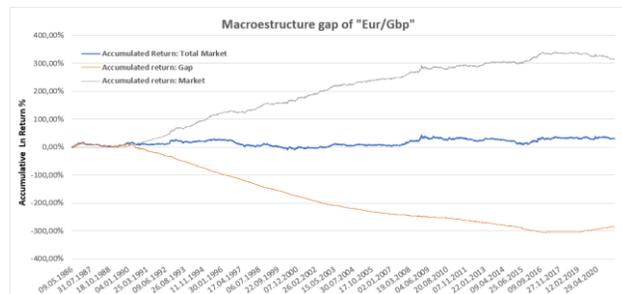
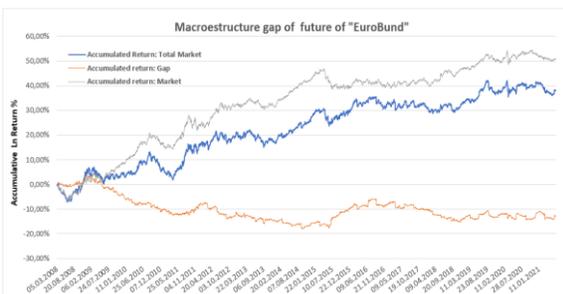
Los dos primeros conceptos indicarían el % de participación del Gap y del Mercado en la rentabilidad total de un activo X en un día Y. Si ahora acumulamos y graficamos estos dos conceptos a lo largo de la serie de datos, obtenemos la "Macroestructura" de los gaps de un activo, como la del futuro del Dow30 que a continuación se muestra.

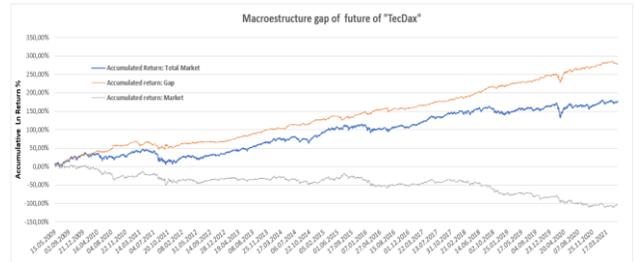
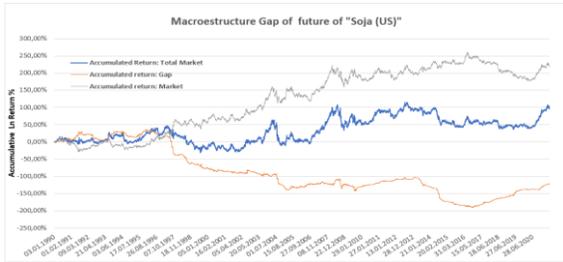


Se puede apreciar que las formas geométricas que se generan entre la curva del rendimiento acumulado por el gap y por el mercado, no son aleatorias, parecen tener un significado. Si las compramos por activos son diferentes, únicas. Sin embargo, si nos fijamos detenidamente son mucho más similares de lo que parece, se puede observar cómo la misma formación triangular convergente o divergente, se presenta de igual modo en momentos concretos de ese mismo activo o de otros activos, lo cual nos permite establecer una primera clasificación de estructuras, como a continuación se muestra.

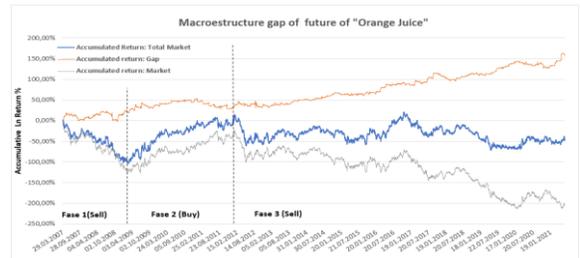
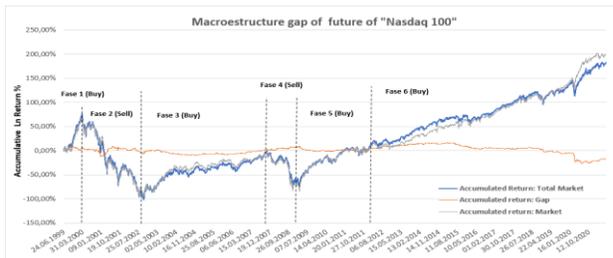
#### 4. TIPOS DE MACROESTRUCTURAS

**Estructuras básicas:** Son las estructuras más simples que se pueden generar entre el rendimiento acumulado por el gap y por el mercado, son conceptos divergentes en el tiempo y respecto a su origen, y por tanto con un coeficiente de correlación muy negativo entre gap y mercado. Representa la “estructura básica de cobertura” que se presentara en todos los activos en adelante, pero modificada a divergente, o intercambiando la importancia del gap/mercado en ella. A continuación, se muestran 4 activos con esta estructura que se usaran en el presente artículo.

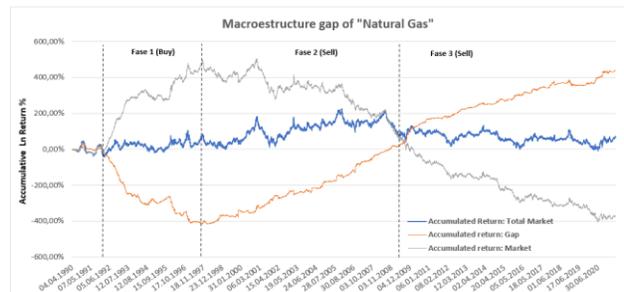
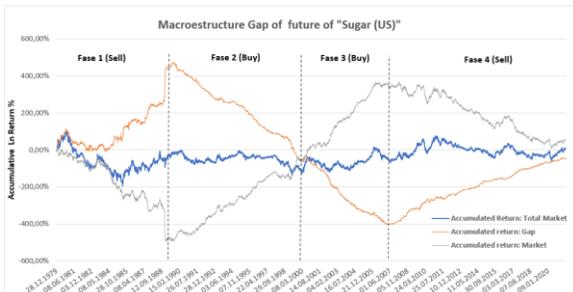




**Estructuras complejas:** Se trata esta vez formaciones más desarrolladas que las anteriores o formaciones multiestructura, ya que en ellas existen muchas más formaciones a largo plazo, donde los patrones de cobertura pueden cambiar más rápidamente, son por tanto menos estables, pero donde las reglas de cobertura funcionarían de igual modo.



**Estructuras geométricas:** Al igual que las estructuras complejas, las geométricas también son activos multiestructura, al combinar diferentes formaciones o fases, pero a diferencia de las anteriores, sus formaciones son mucho más estables, suaves y prolongados en el tiempo, quizá debido a que la banda de fluctuación de sus precios a largo plazo no es demasiado grande.

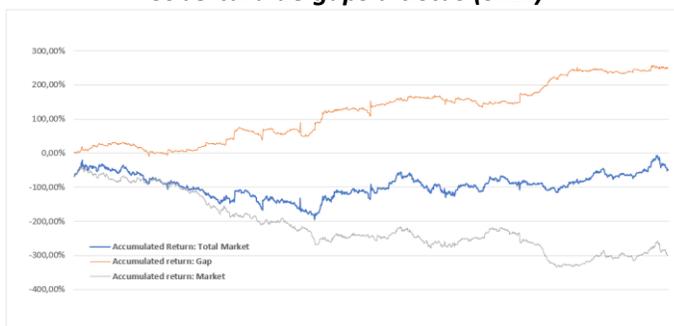


## 5. LA ESTRUCTURA DE COBERTURA

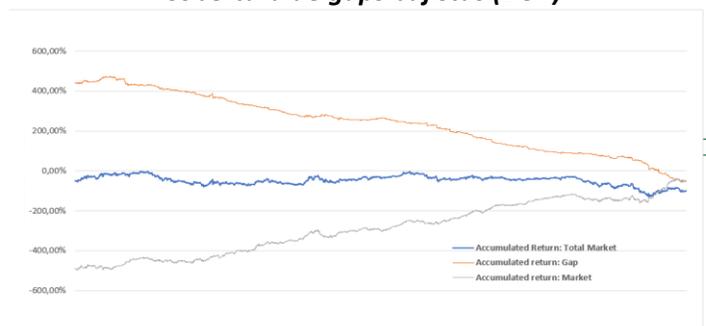
Visto esto nos planteamos, ¿tendrá la macroestructura alguna relación la cobertura de los gaps?

La estructura básica de cobertura se debería de caracterizar por la existencia de convergencia o divergencia entre la rentabilidad acumulada del gap y mercado. Resulta lógico pensar que, si el mercado está generando gaps promedios positivos, y el mercado acumula valores negativos (convergencia o divergencia), los gaps alcistas (SELL) tendrán un mayor sesgo a cubrirse rápida y eficazmente, que los gaps alcistas (BUY). Siguiendo el mismo hilo de razonamiento, si un mercado está generando gaps acumulados bajistas, y el mercado genera retornos positivos (convergencia o divergencia), la operativa con gaps bajistas (BUY) dará mejor resultado que la cobertura de los contrarios. Por tanto, las estructuras de cobertura tendrían formaciones triangulares convergentes o divergentes en el tiempo, en cierta manera el gap y el mercado tienen tendencias opuestas, y esto no es más que una señal de cobertura a corto/medio plazo. Gráficamente las cuatro posiciones básicas de cobertura se podrían expresar de la siguiente manera:

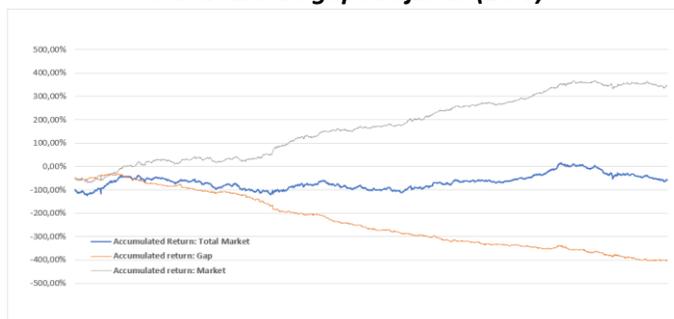
**Cobertura de gaps alcistas (SELL)**



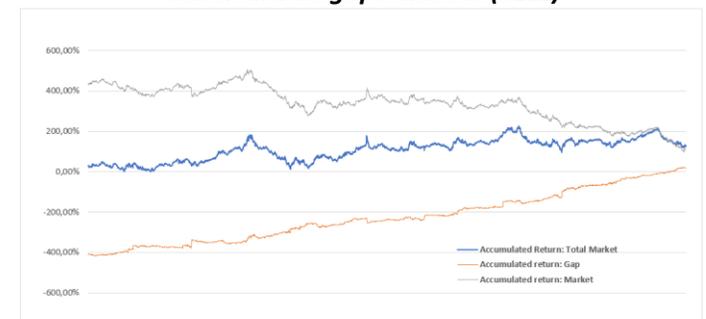
**Cobertura de gaps bajistas (BUY)**



**Cobertura de gaps bajistas (BUY)**



**Cobertura de gaps alcistas (SELL)**



Para validar si estas estructuras son las responsables de la cobertura de los gaps, se realizarán un conjunto de backtest, donde se compara la hipótesis de cobertura, con todos los demás back test posibles, en cuanto a rentabilidad de la cartera, drawdown, porcentaje de acierto, tiempo medio de cobertura del gap....

Para evitar sesgos de ningún tipo y validar las reglas de cobertura, se aplicará un “Modelo Básico

*de Cobertura*” al backtest, que se caracteriza por:

1. Se abre la operación a apertura de mercado.
2. El tiempo que una operación puede estar abierta hasta que cubra el gap es infinito, es decir no hay stop loss, ni vencimiento de la operación realizada, ni rollover del futuro. La operación solo se cerrará cuando se cubra el gap, o el back test llegue al final de la muestra, momento que se cerrará la operación al nivel de pérdidas que este.
3. No se tiene en cuenta el spread, ni el más que probable deslizamiento de precio a apertura de mercado.

En cierta manera, el modelo básico de cobertura pretende no poner restricciones a la muestra, y ver así qué tipos de gaps tienen una mayor propensión a cubrirse respecto a su estructura. Se utiliza este tipo de modelo, dado que el objeto de este artículo no es mostrar la rentabilidad de una estrategia basada en la cobertura de los gaps, sino determinar las reglas que rigen su cobertura. Por tanto, dos variables son importantes para comparar sus resultados.

1. **Profit Factor (PF):** mide la relación entre el beneficio y pérdidas de las operaciones cerradas al final de un periodo. Como en el “modelo básico de cobertura” los gaps que no se cubren se cierran a pérdidas a final del backtest, el PF es un buen indicador para medir si la estructura influye en la cobertura. Siguiendo con la gráfica “*Cobertura de gaps bajistas (BUY)*” de la página anterior, si se aplicase 2 backtest por separado a gaps bajistas (BUY), y alcistas (SELL), la probabilidad (si la estructura determinase la cobertura) de que haya menos pérdidas en relación con los beneficios (mayor PF), sería mayor en la cobertura de gaps bajistas (BUY), que en los alcistas (SELL), los cuales tendrían un menor PF.
2. **Drawdown (DD%):** El DrawDown es una medida de riesgo que nos indica el retroceso en una cartera respecto al máximo anterior. Usualmente los gaps que tardan mucho tiempo en rellenarse, o no se rellenan al final del periodo analizado, suelen generar pérdidas crecientes, no es usual que el precio de un activo se quede estancados años, lo usual es que tenga una tendencia alcista o bajista, y si ese gap no se ha rellenado es porque el precio se ha ido en contra de su cobertura a largo plazo. Por tanto, el drawdown nos indicaría el tiempo medio de cobertura de los gaps. Aquellos backtests que validen la estructura, tendrían que tener bajos niveles de drawdown, al tener los niveles de tiempo medio de cobertura de los gaps mas bajos, en contra de los backtest que no validen la estructura, que tendrán niveles de tiempo medio de cobertura más altos y por tanto más drawdown.

## 6. ANALISIS EMPÍRICO

A continuación, se muestran los conjuntos de backtest realizados, ordenados por tipos de estructuras, y analizando un total de 15 futuros

### 6.1. Estructuras básicas

**Tabla 1: Resultados de backtests sobre la hipótesis de cobertura en estructuras básicas**

Tipo	Activos	Muestra	Gap-Market	Hipótesis	Rdt	Max DD%	%Win (L)	%Win (S)	PF	Sharpe	Nº Operaciones	Media cober (Días)	¿Estructura válida?
Future Index	Nasdaq 100	03/01/2012	M>G	H1: Bajistas (BUY)	8,10%	1,73%	100,00%	0,00%	9999	4,68	580	8,35	SI
				H2: Alcistas (SELL)	-31,52%	33,29%	0,00%	94,61%	0,08	-0,95	1318	36,82	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-23,43%	26,66%	100,00%	94,61%	0,32	-0,88	1898	28,12	
Future Index	S&P 500	01/07/2009	M>G	H1: Bajistas (BUY)	5,94%	2,41%	100,00%	0,00%	9999	2,46	856	10,71	SI
				H2: Alcistas (SELL)	-12,14%	12,75%	0,00%	98,36%	0,12	-0,95	1281	28,15	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-6,43%	7,68%	100,00%	98,36%	0,54	-0,84	2137	21,17	
Future Index	Dow 30	01/07/2009	M>G	H1: Bajistas (BUY)	5,04%	2,37%	99,88%	0,00%	1392	2,12	833	10,22	SI
				H2: Alcistas (SELL)	-8,16%	8,65%	0,00%	98,30%	0,15	-0,94	1473	24,94	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-3,13%	4,29%	99,88%	98,30%	0,68	-0,73	2306	19,62	
Future Index	Russell 2000	01/01/2010	M>G	H1: Bajistas (BUY)	4,69%	2,65%	99,48%	0,00%	52,84	1,77	767	17,17	SI
				H2: Alcistas (SELL)	-6,59%	7,75%	0,00%	98,94%	0,19	-0,85	1414	23,68	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-1,91%	4,72%	99,48%	98,94%	0,77	-0,40	2181	21,39	
Forex	Eur/Gbp	01/10/1986	M>G	H1: Bajistas (BUY)	25,48%	0,82%	69,99%	0,00%	1,55	31,08	3445	0,48	SI
				H2: Alcistas (SELL)	5,08%	1,03%	0,00%	70,12%	1,59	4,93	1630	0,19	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	30,56%	0,97%	69,99%	70,12%	1,56	31,51	5075	0,39	
Commodities	Soja	22/05/1990	M>G	H1: Bajistas (BUY)	12,36%	5,63%	99,24%	0,00%	28,82	2,20	2623	61,8	SI
				H2: Alcistas (SELL)	-1,76%	8,68%	0,00%	96,76%	0,74	-0,20	3113	39,2	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	10,60%	5,60%	99,24%	96,76%	2,45	1,89	5736	50,45	
Future Fixed	EuroBund	01/01/2008	M>G	H1: Bajistas (BUY)	4,60%	0,77%	99,39%	0,00%	21,02	5,97	977	18,38	SI
				H2: Alcistas (SELL)	-6,60%	10,64%	0,00%	97,78%	0,33	-0,62	1623	61,17	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-2,00%	7,11%	99,39%	97,78%	0,8	-0,28	2600	45,09	
Future Index	Ibex35	04/03/2010	G>M	H1: Alcistas (SELL)	6,41%	3,11%	0,00%	99,36%	7,22	2,06	1559	18,22	SI
				H2: Bajistas (BUY)	7,55%	7,22%	98,29%	0,00%	4,32	1,05	879	64,54	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	13,97%	5,36%	98,29%	99,36%	5,23	2,61	2438	34,92	
Future Index	TecDax	02/10/2009	G>M	H1: Alcistas (SELL)	-11,08%	12,31%	0,00%	95,36%	0,14	-0,90	1661	97,79	NO
				H2: Bajistas (BUY)	1,94%	0,43%	99,38%	0,00%	103,3	4,52	807	17,95	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-9,13%	10,62%	99,38%	95,36%	0,29	-0,86	2468	71,67	
Future Index	Bovespa 50	01/01/2000	G>M	H1: Alcistas (SELL)	-1,46%	1,49%	97,50%	0,00%	0,19	-0,98	26980	109,49	NO
				H2: Bajistas (BUY)	0,43%	0,13%	100,00%	0,00%	9999	3,33	1503	38,6	
				Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-1,02%	1,17%	100,00%	97,50%	0,43	-0,87	4183	84,02	

*Fuente: Elaboración propia*

Tras analizar 10 futuros con estructuras básicas (desde el origen de los datos o desde un momento concreto, hasta final de la muestra) se observa como para la mayoría de los activos analizados, la estructura determina la cobertura, en el sentido que solo los gaps que la hipótesis quería validar (H1) presentan resultados mejores que el resto (H0) y en conjunto (H1 y H0), en cuanto a PF, ratio de Sharpe, tiempo medio de cobertura, % de acierto. Si bien hay que resaltar:

- Hay activos donde la contra hipótesis (H0) y la conjunta no resulta rentable: **Nasdaq 100, Dow 30, S&P 500, Russell 2000, Soja y el Eurobund**, y otros donde, aunque H1 tenga mejores resultados H0 no tiene resultados negativos como el **Eur/Gbp** y el **Ibex 35**.
- Se aprecia que en los activos donde la estructura de cobertura se valida por sus mejores resultados, también presentan los tiempos de cobertura medios de gaps más bajos, excepto en el **Eur/Gbp** y la **Soja**).
- El **Tec Dax** y el **Bovespa 50** presentan un comportamiento opuesto a la hipótesis a validar, es

H0 quien recoge las mejores ratios rentabilidad riesgo, PF y los menores tiempos de cobertura medios, pudiendo deberse esto a que su estructura gap-mercado es opuesta a las demás.

## 6.2. Estructuras complejas

Se ha validado para estructuras básicas y con backtest, que la estructura determina en la mayoría de casos la cobertura de un gap. Ahora queda preguntarse, pasaría lo mismo con activos donde la estructura cambia a lo largo del tiempo. En principio tendría que suceder lo mismo, solo que para validar la hipótesis de cobertura, haría falta analizar por separado cada una de estas fases, y validar la hipótesis para cada una de ellas. Sirva de ejemplo de esta descomposición la macroestructura del Nasdaq 100 (*ver tipos de macroestructuras complejas*), donde se diferencian las siguientes fases:

- **Fase 1:** Formación divergente mercado-gap, el primero acumulados valores positivos y el segundo negativos, la cobertura lógica sería la de los **gaps bajistas (BUY)**. Desde 1998-2000
- **Fase 2:** Formación convergente y divergente mercado-gap, el gap acumula retornos algo positivos y el mercado negativo, la cobertura lógica sería la de **gaps alcistas (SELL)**. Desde 2000-2003
- **Fase 3:** Formación convergente gap-mercado, el gap sigue acumulando valores promedios negativos y el mercado positivo, el gap más efectivo tendría que ser la cobertura de **gaps bajistas (BUY)**. Desde 2003-2008
- **Fase 4:** Formación divergente, el mercado acumulando valores negativos y el gap algo positivo, la cobertura ideal sería la de los **gaps alcistas (SELL)**. Desde 2008-2009
- **Fase 5:** Formación convergente, el gap acumulando valores negativos y el mercado valores acumulados positivos, la cobertura lógica sería la de los **gaps bajistas (BUY)**. Desde 2009-2012.
- **Fase 6:** Formación divergente, el gap sigue acumulando valores promedios negativos y el mercado valores acumulados positivos, el gap más efectivo tendría que ser la cobertura de **gaps bajistas (BUY)**. Desde 2009-2012.

A continuación de muestra una tabla con los resultados para el Nasdaq 100 y otro activo con una macroestructura compleja, el zumo de naranja:

**Tabla 2: Resultados de back tests sobre la hipótesis de cobertura en estructuras complejas**

Tipo	Activo	Fases	Hipótesis	Rdt	Max DD%	%Win (L)	%Win (S)	PF	Sharpe	Nº Operaciones	Media cober (días)	¿Estructura válida?
Future Index	Nasdaq 100	Fase 1 (98-00)	H1: Bajistas (BUY)	0,04%	0,02%	100,00%	0,00%	99	2,19	6	0,97	SI
			H2: Alcistas (SELL)	-0,06%	0,10%	0,00%	80,00%	0,3	-0,62	10	2,69	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-0,02%	0,10%	100,00%	80,00%	0,79	-0,18	16	2,04	
		Fase 2 (00-01)	H1: Alcistas (SELL)	0,70%	0,18%	0,00%	99,42%	31,03	3,89	344	2,2	SI
			H2: Bajistas (BUY)	-4,01%	5,79%	85,71%	0,00%	0,3	-0,69	210	76,66	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-3,31%	5,31%	85,71%	99,42%	0,42	-0,62	554	30,42	
		Fase 3 (03-08)	H1: Bajistas (BUY)	0,87%	0,27%	98,92%	0,00%	24,45	3,23	372	12,21	SI
			H2: Alcistas (SELL)	-0,28%	0,58%	0,00%	98,94%	0,42	-0,49	471	8,32	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	0,59%	0,27%	98,92%	98,94%	2,12	2,17	843	10,04	
		Fase 4 (08-09)	H1: Alcistas (SELL)	0,09%	0,12%	0,00%	100,00%	99	0,77	123	30,62	SI
			H2: Bajistas (BUY)	-0,88%	1,47%	78,79%	0,00%	0,18	-0,60	66	2,91	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-0,79%	1,40%	78,79%	100,00%	0,27	-0,56	189	12,59	
		Fase 5 (09-12)	H1: Bajistas (BUY)	0,68%	0,22%	100,00%	0,00%	99	3,08	203	7,16	SI
			H2: Alcistas (SELL)	-0,27%	0,39%	0,00%	98,35%	0,36	-0,81	303	8,07	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	0,41%	0,22%	100,00%	98,35%	1,98	1,86	506	7,7	
		Fase 6 (12-21)	H1: Bajistas (BUY)	7,96%	1,75%	100,00%	0,00%	99	-4,55	577	8,66	SI
			H2: Alcistas (SELL)	-32,67%	33,99%	95,22%	0,00%	0,07	-0,96	1319	36,81	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-24,71%	27,36%	100,00%	95,22%	0,29	-0,90	1896	28,24	
Estrategia de cobertura	Dinámica	10,34%	1,71%	99,65%	99,57%	171,95	6,05	1625	10,30	SI		
Estrategia de cobertura	Fija: Alcistas (SELL)	-43,03%	45,67%	0,00%	97,00%	0,09	-0,94	2565	32,94			
	Fija: Bajistas (BUY)	12,24%	5,78%	99,93%	0,00%	685,42	2,12	1436	64,25			
	Fija: Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-30,79%	36,13%	99,93%	97,00%	0,35	-0,85	4001	44,18			
Commodities	Orange Juice	Fase 1 (07-09)	H1: Alcistas (SELL)	1,96%	0,91%	0,00%	100,00%	999	2,15	141	5,15	SI
			H2: Bajistas (BUY)	-6,98%	8,12%	82,47%	0,00%	0,24	-0,86	97	38,02	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	-5,03%	6,76%	82,47%	100,00%	0,46	-0,74	238	18,55	
		Fase 2 (09-12)	H1: Bajistas (BUY)	6,25%	2,94%	97,54%	0,00%	10,29	2,13	244	12,25	SI
			H2: Alcistas (SELL)	-0,32%	5,88%	0,00%	96,86%	0,92	-0,05	318	19,07	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	5,93%	3,07%	97,54%	96,86%	2,23	1,93	562	16,11	
		Fase 3 (12-21)	H1: Alcistas (SELL)	9,75%	6,21%	0,00%	100,00%	999	1,57	749	14,45	SI
			H2: Bajistas (BUY)	-0,95%	22,02%	94,77%	0,00%	0,95	-0,04	574	104,80	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	8,80%	18,32%	94,77%	100%	1,46	0,48	1323	53,65	
		Estrategia de cobertura	Dinámica	17,97%	5,74%	97,54%	100,00%	27,69	3,13	1134	10,62	SI
		Estrategia de cobertura	Fija: Alcistas (SELL)	1,55%	0,96%	0,00%	99,75%	42,29	1,61	1207	18,22	
			Fija: Bajistas (BUY)	0,99%	2,48%	96,60%	0,00%	1,52	0,40	911	77,77	
Fija: Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	2,54%		2,07%	96,60%	99,75%	2,3	1,23	2118	44,06			

Fuente: Elaboración propia

- **Nasdaq 100:** Se aprecia como H1 presenta siempre los mejores resultados, y las hipótesis alternativas H0 y H1 & Ho tiene siempre resultados negativos o peores que H1. Respecto al tiempo de cobertura medio de los gaps, los resultados más bajos en número de días, los posee la H1. Se podría decir que una **estrategia de cobertura dinámica (Filas azules)**, donde nos adaptásemos a la hipótesis de cobertura de cada fase, presenta una mejor relación rentabilidad/riesgo, PF y tiempo medio de cobertura de gaps..., que operar toda la muestra con una **estrategia de cobertura fija (filas rojas)**, ya sea solo gaps alcistas (SELL), bajistas (BUY) o alcistas (SELL) & bajistas (BUY). En este último caso, como la estructura general de este activo es la cobertura de gaps bajistas (BUY), la estrategia de cobertura fija BUY & SELL, tiene resultados positivos, pero no mejores que una **estrategia de cobertura dinámica**.
- **Zumo de Naranja:** Igual que para el caso del Nasdaq 100, solo H1 presenta backtest con resultados positivos y mejores, que las otras alternativas de cobertura. De igual modo la hipótesis a contrastar H1 tiene siempre los menores tiempos medios de coberturas de gaps. Si compramos de nuevo una estrategia de cobertura fija con una dinámica, esta última tienen unos mejores resultados en las ratios de Sharpe, y tiempo medio de cobertura, y bastante altos de PF.

En conjunto y para estructuras complejas, los resultados avalan que la estructura determina la cobertura de los gaps de apertura, al ser estos activos la suma de estructuras básicas.

### 6.3. Estructuras geométricas

Ahora se procede a analizar todo el histórico de datos para las estructuras geométricas presentes en los siguientes tres activos: Azúcar Nº11 (US), Gas natural y el Vix (S&P 500). Los resultados se presentan en la tabla que se muestra a continuación:

**Tabla 3: Resultados de back test sobre la hipótesis de cobertura en estructuras geométricas.**

Tipo	Activo	Fases	Hipótesis	Rdt	Max DD%	%Win (L)	%Win (S)	PF	Sharpe	Nº Operaciones	Media cober (días)	¿Estructura válida?
Commodities	Azucar	Fase 1 (80-90)	H1: Alcistas (SELL)	1,28%	1,91%	0,00%	96,98%	2,17	0,67	961	30,29	SI
			H2: Bajistas (BUY)	-1,18%	8,41%	95,51%	0,00%	0,73	-0,14	780	189,88	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	0,11%	7,38%	95,51%	96,98%	1,02	0,01	1741	101,35	
		Fase 2 (90-98)	H1: Bajistas (BUY)	0,89%	0,79%	98,50%	0,00%	4,87	1,13	732	47,55	SI
			H2: Alcistas (SELL)	0,20%	0,82%	0,00%	95,71%	1,54	0,24	746	30,29	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	1,09%	0,68%	98,50%	95,71%	2,81	1,60	1478	38,84	
		Fase 3 (98-07)	H1: Bajistas (BUY)	0,30%	1,16%	97,68%	0,00%	1,26	0,26	861	54,52	SI
			H2: Alcistas (SELL)	0,32%	3,38%	0,00%	97,97%	1,92	0,10	885	37,67	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	0,62%	2,88%	97,68%	97,97%	1,42	0,22	1746	45,98	
		Fase 4 (07-21)	H1: Alcistas (SELL)	1,07%	2,71%	0,00%	97,91%	2,63	0,39	1722	24,41	SI
H2: Bajistas (BUY)	1,53%		3,19%	97,51%	0,00%	1,97	0,48	1043	88,42			
Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	2,60%		1,84%	97,51%	97,91%	2,14	1,41	2765	49,80			
Estrategia de cobertura	Dinámica			3,54%	2,71%	98,06%	97,58%	2,03	1,31	4276	39,19	SI
		Fija: Alcistas (SELL)	2,64%	7,53%	0,00%	97,98%	1,94	0,35	4314	63,17		
		Fija: Bajistas (BUY)	6,85%	8,41%	99,12%	0,00%	3,75	0,81	3416	172,90		
Commodities	Gas Natural	Fase 1 (92-98)	H1: Bajistas (BUY)	2,91%	0,97%	98,37%	0,00%	5,97	3,00	522	23,97	SI
			H2: Alcistas (SELL)	0,50%	2,91%	0,00%	97,66%	1,59	0,17	641	37,74	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	3,42%	2,08%	98,37%	97,66%	3,38	1,64	1193	31,37	
		Fase 2 (98-09)	H1: Alcistas (SELL)	4,22%	18,46%	0,00%	99,06%	2,45	0,23	1482	26,10	NO
			H2: Bajistas (BUY)	8,36%	7,53%	98,15%	0,00%	2,62	1,11	813	39,06	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	12,58%	13,80%	98,15%	99,06%	2,56	0,91	2295	30,69	
		Fase 3 (09-21)	H1: Alcistas (SELL)	4,00%	2,97%	0,00%	99,42%	9,72	1,35	1712	10,32	IGUAL
			H2: Bajistas (BUY)	6,31%	4,15%	99,00%	0,00%	9,3	1,52	897	56,41	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	10,31%	3,66%	99,00%	99,42%	9,45	2,82	2609	26,17	
		Estrategia de cobertura	Dinámica			7,13%	17,69%	98,37%	99,06%	3,81	0,40	2004
Fija: Alcistas (SELL)	11,70%			27,68%	0,00%	99,37%	7,33	0,42	3966	38,56		
Fija: Bajistas (BUY)	15,95%			10,21%	99,09%	0,00%	2,78	1,56	2407	71,96		
Volatility Index	Vix (S&P500)	Fase 1 (92-98)	H1: Bajistas (BUY)	10,59%	1,71%	98,97%	0,00%	16,53	6,19	583	12,18	SI
			H2: Alcistas (SELL)	6,99%	5,81%	0,00%	97,49%	5,77	1,20	676	12,30	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	17,54%	4,97%	98,97%	97,49%	9,16	3,53	1259	11,17	
		Fase 2 (98-06)	H1: Alcistas (SELL)	12,54%	5,05%	0,00%	98,06%	553,1	2,48	1136	12,09	SI
			H2: Bajistas (BUY)	8,28%	3,54%	97,07%	0,00%	2,71	2,34	649	51,02	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	20,83%	2,69%	97,07%	98,06%	5,27	7,74	1785	26,24	
		Fase 3 (06-21)	H1: Alcistas (SELL)	28,33%	18,21%	0,00%	97,54%	44,62	1,56	2110	16,89	?
			H2: Bajistas (BUY)	28,53%	6,04%	99,10%	0,00%	6,52	4,72	1225	48,36	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	56,86%	16,11%	99,10%	97,54%	10,78	3,53	3335	28,76	
		Estrategia de cobertura	Dinámica			51,46%	14,79%	98,97%	97,72%	44,62	3,48	3829
Fija: Alcistas (SELL)	47,47%			12,79%	97,83%	0,00%	67,8	3,71	3119	17,62		
Fija: Bajistas (BUY)	47,37%			4,14%	99,34%	0,00%	11,51	11,44	2427	46,61		
		Fija: Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	94,88%	9,01%	99,34%	97,83%	19,08	10,53	6346	28,71		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4: Resultados de backtest sobre agrupaciones de fases.**

Tipo	Activo	Fases	Hipótesis	Rdt	Max DD%	%Win (L)	%Win (S)	PF	Sharpe	Nº Operaciones	Media cober (días)	¿Estructura válida?
Commodity	Azucar	Fase 2+3 (90-07)	H1: Bajistas (BUY)	1,90%	2,20%	98,97%	0,00%	3,95	0,86	1551	75,17	SI
			H2: Alcistas (SELL)	0,42%	3,36%	0,00%	97,29%	1,51	0,13	1598	34,33	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	2,32%	2,20%	98,97%	97,29%	2,58	1,06	3140	54,49	
Volatility Index	Vix	Fase 2+3 (98-21)	H1: Alcistas (SELL)	43,56%	18,40%	0,00%	97,75%	67,64	2,37	2110	15,06	?
			H2: Bajistas (BUY)	45,37%	6,20%	99,41%	0,00%	9,78	7,32	1874	54,75	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	88,93%	15,40%	99,41%	97,75%	16,28	5,77	5120	29,59	
Commodity	Gas Natural	Fase 2+3 (98-21)	H1: Alcistas (SELL)	11,36%	18,46%	0,00%	99,59%	25,78	0,62	3194	15,06	?
			H2: Bajistas (BUY)	11,73%	10,60%	98,71%	0,00%	2,31	1,11	1710	83,85	
			Alcistas y Bajistas (SELL & BUY)	23,09%	13,80%	98,71%	99,59%	3,46	1,67	4904	20,59	

Fuente: Elaboración propia

- **Azucar:** En cada una de las 4 fases que se dan en el azúcar, la hipótesis a valida H1 obtiene siempre los mejores niveles de PF, ratio de sharpe, y tiempos de cobertura en la fase 1 y 4. En las fases 2 y 3, en las cuales la estructura de cobertura es la misma (cobertura de gaps

bajistas (BUY)), no tienen menores valores de tiempo que H0. Sin embargo aunque tratemos ambas fases con como una sola (ya que el tipo de cobertura es la misma), los tiempos de cobertura siguen sin ser menores que H0, y con un ratio de Sharpe y PF con mejores resultados que H0. Por otro lado una estrategia de cobertura dinámica tiene unos valores similares o mejores de PF y ratio de Sharpe, pero con un tiempo de cobertura medio de los gaps mucho menor que cualquier estrategia fija.

- **Gas natural:** Se aprecia que en este activo los resultados son diversos, mientras en la fase 1 H1 se valida perfectamente, en la 2 es rechazada en favor de H0, y en la fase 3, los resultados son casi iguales en H1 como en H0. Lo que si se valida para H1, es que siempre presenta los menores tiempos de cobertura. Si analizamos conjuntamente las fases 2 y 3, las cuales poseen la misma estructura de cobertura de gaps alcistas (SELL), vemos que esta vez H1 si obtiene los menores tiempos medios de cobertura de los gaps, mayores niveles de PF, y niveles de Sharpe. Conjuntamente, un modelo de cobertura dinamico no da mejores resultados que uno fijo BUY o BUY & SELL. Así que para este activo si bien la estructura afecta al tiempo de cobertura de los gaps y se valida H1, la hipótesis H0 o la conjunta H1 & H0 no obtiene malos resultados.
- **Vix:** Es de resaltar que todas las hipotesis H1 a validar, arrojan los tiempos de cobertura medio de los gaps mas bajos, los resultados de rentabilidad/riesgo y PF son iguales o mejores, que el resto de hipótesis, y donde la unica excepción parece ser la fase 3, que aunque tenga un tiempo de cobertura menor y un PF mayor, el ratio de Sharpe no es mayor que en H0, cosa que sucede de igual modo, si hiciésemos un backtest a las fases 2 y 3 conjuntamente. Respecto a la estrategia de cobertura dinámica esta si que obtiene un mayor PF, y menor tiempo de cobertura medio, pero igual que el gas natural, con un menor ratio de Sharpe.

En el caso de los 3 activos analizados, en general la estructura parece captar los tipos de gaps que tendrán un mejor comportamiento, pero a diferencia de estructuras basicas y complejas, en estos tipos de activos aunque en la mayoría de casos quedan validadas las estructuras de cobertura, no se hace con tanta rontundidad, motivo por el cual se han clasificado en un grupo de macroestructuras diferentes a las anteriores.

## 7. CONCLUSIONES

En este artículo se ha mostrado que todo activo y sus gaps poseen una estructura única, llamada “macroestructura”, que se produce por las relaciones entre la rentabilidad nocturna, el gap, y la rentabilidad diurna, el mercado, pudiéndose concluir que:

1. Bajo las formaciones triangulares convergentes o divergentes, entre el rendimiento acumulado por el gap y por el mercado, se esconden las reglas que subyacen a la cobertura de los gaps de apertura. Se ha mostrado como en la mayoría de casos, la hipótesis de cobertura a validar H1, obtiene mejores resultados que el resto de alternativas posibles.
2. Estas formaciones, si bien hay activos que la tienen de manera estable en el tiempo, o como estructura principal, lo normal es que se sucedan en el tiempo en "fases", donde cambia el tipo de cobertura ideal, pero donde las reglas de cobertura son siempre las mismas.
3. En general, el por qué muchos gaps se rellenan rápido y otros pueden tardar meses, se encuentra en la macroestructura de los gaps, dado que la mayoría de las hipótesis H1, presentan tiempos de cobertura medios en días iguales o inferiores a las H0 o H1 & H0. En esencia un gap puede tardar años en rellenarse porque su estructura puede tardar años en cambiar.
4. Una estrategia cobertura dinámica pose mejores resultado que aplicar una estrategia de cobertura fija en el Nasda100, Zumo de Naranja, y el azúcar, y en los casos del Vix y el Gas natural, son iguales o peores
5. Estructuras básicas y complejas presentan una validación casi perfecta de la hipótesis de cobertura H1, ya que la contra hipótesis H0 obtiene en la mayoría de casos peores resultados en las variables analizadas. En estructuras geométricas la hipótesis de cobertura H1 también se valida, pero los resultados no son tan rotundos como en el caso de estructuras básicas y complejas
6. En general se aparecía que la Macroestructura capta los movimientos generales de cobertura, pero mirando a fondo los backtest en comparación con la estructura del activo analizado, se ve que esta no es uniforme dentro de su fase, existen Microestructuras, características propias por activos, e importancia de la participación del gap y el mercado al conjunto. Lo que da lugar a un segundo artículo a fin de buscar las reglas que subyacen a estas, así como un “*indicador de cobertura*” que capte este tipo de movimientos junto a los generales.

## 8. APÉNDICE

Los 102 Backtest realizados para realizar este artículo se encuentran en el siguiente enlace:

<https://bit.ly/3dq87Cp>

## 9. BIBLIOGRAFIA

**Price gap anomaly in the US stock market: The whole story**, A Plastun, X Sibande, R Gupta, ME Wohar - *The North American Journal of ...*, 2020 – Elsevier

**Exploring price gap anomaly in the Ukrainian stock market**, Plastun, I Makarenko, L Khomutenko... - Alex Plastun, Inna ..., 2019 - papers.ssrn.com

**Price gaps: Another market anomaly?**, GM Caporale, A Plastun *Investment Analysts Journal*, 2017 - journals.co.za

**Is Halloween Effect a New Puzzle? Evidence from Price Gap**, H Xie, Q Qin, S Wang - *Review of Economics and Finance*, 2016 - bapress.ca

**Overnight return, the invisible hand behind intraday returns?**, BS Branch, *AJ Ma* - *Journal of Applied Finance (Formerly Financial ...)*, 2012 - papers.ssrn.com

**Information flows around the globe: predicting opening gaps from overnight foreign stock price patterns**, JG De Gooijer, CGH Diks, LT Gatarek - 2009 - papers.ssrn.com

**Return differences between trading and non-trading hours: Like night and day**, M Cliff, *MJ Cooper, H Gulen* - SSRN eLibrary, 2008 - Citeseer