

El premio Nobel de Lars Hansen (John H. Cochrane; traducción al español de Pedro Cervera)

Lars ha realizado tal cantidad de investigación pionera y profunda, que ni siquiera puedo comenzar a enumerar la lista completa sin comentar que sólo entiendo una parte de ella.

Escribí capítulos enteros de mi libro de texto “Valoración de activos”<sup>i</sup> basándome tan sólo en uno de los documentos de Hansen. Lars escribe para el futuro y normalmente tardamos diez años o más en entender lo que ha hecho y su verdadera importancia.

Así intentaré explicar el Método generalizado de momentos (MGM)<sup>ii</sup> y las estimaciones de consumo, que es el trabajo más resaltado en su designación como premio Nobel. Como todos los trabajos de Lars, parece muy complejo desde fuera pero una vez se comprende lo que ha hecho, se desvela su brillante simplicidad.

El método generalizado de momentos dice básicamente que todo lo que se desea hacer en análisis estadístico o en econometría puede ser desarrollado tomando un promedio.

Por ejemplo, consideremos el modelo canónico de valoración de activos basado en consumo, que es de donde él y Ken Singleton obtuvieron su primera aproximación al GMM.

El modelo dice que hallaremos el retorno de los activos bajo la premisa de que el exceso de retorno esperado, *descontado a la tasa de crecimiento marginal de la utilidad*, debería ser cero. (Deberíamos entender la prima de expectativa de rendimiento que genera mantener los valores y por qué esa prima varía a lo largo del tiempo -hablaremos de eso en el próximo post sobre Schiller-). Así,

$$0 = E_t \left[ \beta \left( \frac{c_{t+1}}{c_t} \right)^{-\gamma} (R_{t+1} - R_t^f) \right]$$

donde  $E_t$  significa expectativa condicional, beta la impaciencia del inversor y gamma su aversión al riesgo,  $c$  es consumo y  $R$  es el retorno de una acción o un bono y  $R^f$  es el retorno de un bono.  $E(R-R^f)$  es la prima – cuánto intentas ganar en un activo arriesgado sobre la rentabilidad de uno libre de riesgo- esto es la compensación de riesgo.

(Aconsejo a los no economistas que ignoren la ecuación. Llegarán igualmente a la idea)

Los retornos esperados varían a lo largo del tiempo y según el diferente tipo de activo de maneras sorprendentes, pero el valor descontado de los excesos de retorno deberían ser siempre cero.

¿Cómo trasladamos esto a datos reales? ¿Cómo encontramos valores beta y gamma que encajen bien con los datos? ¿Cómo comprobamos que estos dos parámetros son capaces de explicar muchos hechos, sobre diferentes medidas retorno, en diferentes momentos del tiempo? ¿Cómo lo hacemos con la expectativa condicional  $E_t$  tan relacionada con las condiciones que tienen en la cabeza los inversores?

¿Cómo juntamos todas las variables que parecen predecir retornos a lo largo del tiempo (D/P) y en diferentes tipos de activos (de diferentes tamaños, valores, etc)? ¿Cómo nos las arreglamos con el hecho de que la varianza del retorno cambia a lo largo del tiempo y con la circunstancia de que el crecimiento del consumo puede estar autocorrelacionado?

Esto era un gran dolor de cabeza en la época en la que Hansen escribió sobre ello. Hansen sugirió entonces que se debía simplemente multiplicar por cualquier variable  $z$  las previsiones sobre retorno o consumo, y tomar el promedio incondicional de ese promedio condicional, y el modelo predice que el promedio incondicional responde a ello.

$$0 = E \left[ \beta \left( \frac{c_{t+1}}{c_t} \right)^{-\gamma} (R_{t+1} - R_t^f) \times z_t \right]$$

Así, simplemente, cojamos este promedio en los datos. Ahora puede hacerse esto mismo para miles de diferentes retornos de activos ( $R$ ) y miles de diferentes “instrumentos” ( $z$ ) para que así represente a muchos promedios. Escojamos beta y gamma de modo que hagan algunos promedios tan cercanos como sea posible a cero. Entonces miremos al resto de promedios y observemos lo cerca que están de cero.

Lars profundizó en las estadística de este procedimiento –cómo de cerca deberían estar las medias de cero y cuál sería una buena medida muestral de incertidumbre de las estimaciones de beta y gamma- teniendo en cuenta una amplia variedad de los problemas estadísticos que podrían encontrarse. La última parte del texto y las pruebas lo hacen difícil de leer. ¡Cuando Lars habla de “general” quiere decir exactamente General!

Usar el procedimiento es, sin embargo, bastante sencillo e intuitivo. Toda la econometría se reduce a una versión generalizada de la fórmula  $\sigma/\sqrt{T}$  para el cálculo del error estándar de la media.

(Recomiendo mi libro sobre “Valoración de activos” que explica cómo usar el GMM en detalle.)

Estupendo.

Los resultados no fueron tan favorables para el modelo de consumo. Si se mira con cuidado, puede verse el puzzle de la prima de la acción – Lars y Ken necesitaron una gamma enorme para ajustar la diferencia entre acciones y bonos, pero no pudieron ajustar los niveles de tipo de interés. Pero aquello llevó hacia otro campo de investigación aún en marcha, ¿tenemos realmente la función correcta de utilidad? ¿Medimos el consumo de forma correcta? Todo esto está empezando a dar fruto ahora.

El GMM es famoso realmente por cómo ha sido usado. Llegamos a comprobar partes del modelo sin siquiera haberlo terminado completamente. Los modelos económicos son parábolas cuantitativas y llegamos a examinar y poner a prueba las partes importantes de esta parábola sin perdernos en detalles irrelevantes.

¿Qué quiero decir con esto? Déjenme mostrarles un ejemplo.

El modelo clásico de la hipótesis de renta permanente es un caso especial de los expuestos más arriba, con utilidad cuadrática. Si modelizamos la renta  $Y$  como un AR (1) con coeficiente  $\rho$ , entonces el modelo de renta permanente dice que el consumo debería seguir un patrón aleatorio con innovaciones igual al cambio en el valor actual de la renta futura:

$y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$
$c_t = c_{t-1} + (E_t - E_{t-1})r \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j y_{t+j}$
$c_t = c_{t-1} + \frac{r\beta}{1 - \rho\beta} \varepsilon_t$

Esta es la versión más simple de un modelo “completo” que soy capaz de describir. Hay shocks fundamentales representados por  $\varepsilon$ ; hay producción tecnológica que dice que puedes fijar la renta al nivel más bajo y obtener un ratio de retorno “ $r$ ” y hay una predicción interesante: el consumo se suaviza a pesar de los shocks de renta.

Ahora bien, había un problema al que nos enfrentábamos antes del GMM. Primero, calcular las soluciones para modelos reales es difícil y la mayor parte de las veces no podemos hacerlo y debemos irnos a cálculos numéricos. Pero simplemente para entender si tenemos o no la misma lógica de primer orden para digerir el debate Fama-Shiller. ¿Tenemos que solucionar enrevesados modelos numéricos, la mayoría de los cuales exceden este punto? Las primeras ecuaciones que les mostré trataban simplemente de inversores, y el debate era si los inversores eran racionales o no. ¿Para solucionar esto debería preocuparme de la producción tecnológica y del equilibrio?

Segundo y mucho peor, supongamos que queremos estimar y comprobar este modelo. Si seguimos el enfoque formal de los 70s, incurrimos inmediatamente en un problema. Este modelo dice que el cambio en el consumo está perfectamente correlacionado con la renta menos  $\rho$  veces la renta del año anterior. Observemos el mismo error  $\varepsilon$  en ambas ecuaciones. No quiero decir parecido, correlacionado, o de similar valor esperado, quiero decir exactamente y precisamente igual, ex post, dato a dato.

Si se prueba este modelo, dentro de cualquier método econométrico (máxima probabilidad), se rechaza inmediatamente. Punto, no habría nada más que hacer.

“Pero...un momento”, me dirían. No, no quería decir que este modelo es una completa y perfecta descripción de la realidad. Quería decir que es una buena primera aproximación capaz de reflejar algunas propiedades de los datos analizados. Y esta correlación entre shocks de renta y de consumo no es ciertamente una predicción importante. No creo que la renta sea realmente AR(1) y la mayoría de los agentes saben más de su renta que mi simple AR(1). Pero no puedo recogerlo así porque no veo toda la información. ¿No podríamos simplemente mirar la parte relativa al consumo y preocuparnos otro día por la producción tecnológica?

En ese caso, sí. Simplemente miremos si el consumo sigue un patrón aleatorio. Probemos el cambio en el consumo a través de un montón de variables y veamos si predicen el consumo. Esto es lo que Bon Hall hizo en su famoso test, el primer test de una parte de un modelo que no implica el resto del modelo y el primer test que nos permite no vernos condicionados y respetar el hecho de que la gente puede disponer de más datos de los que nosotros tendríamos en el modelo (Lars efectivamente se subió a hombros de gigantes en este punto). Tomar el promedio de mi primera ecuación es la misma idea, mucho más generalizada.

Así el GMM nos permitiría mirar a una porción del modelo – la parte del consumo intertemporal—sin especificar el resto del modelo (producción tecnológica, shocks, o diferentes conjuntos de información).

Nos permite focalizarnos en la parte robusta de la parábola - el consumo no debería experimentar grandes movimientos predecibles – y eclipsar las partes que son aproximaciones no importantes --- la correlación perfecta entre consumo y cambios de renta. El GMM es una herramienta para casar parábolas cuantitativas con datos de un modo disciplinado.

Este uso del GMM es parte de una larga, y creo, muy saludable tendencia empírica en macroeconomía y finanzas. Aproximadamente al mismo tiempo, Kydland y Prescott empezaron a calibrar modelos en lugar de estimarlos formalmente, en parte por las mismas razones. Querían concentrarse en los momentos interesantes y no distraerse por las abstracciones admitidas por los modelos y por sus correlaciones perfectas.

La estadística formal pregunta “¿puedes probar que este modelo no es la representación de la realidad al 100%?”. La respuesta habitual es “sí” pero con una base algo tonta. La estadística formal no te deja decir “¿captura este modelo algunas de las piezas realmente fundamentales de la realidad?”. ¿Está la botella llena al 90%, a pesar de que podamos probar que el 10% restante no está cubierto por el modelo?

Pero no queremos abandonar la estadística que es lo que hizo buena parte de la literatura de calibración. Queremos coger parámetros de una manera objetiva para que proporcionen a los modelos su mejor estructura. Queremos medir cuánta incertidumbre hay en dichos parámetros. Queremos saber cómo de precisas son nuestras medidas para esos momentos de test. El GMM permite hacer todo esto. Si se quiere calibrar las medias (escoger parámetros por observaciones tales como la media del ratio de consumo/PIB, horas trabajadas, etc...), entonces es aconsejable testear la varianza (relación de la volatilidad de la del consumo respecto a producción, autocorrelación de la producción, etc), el GMM ayuda a hacer esto. Y además, ¡nos dirá cuánto sabemos de los parámetros (aversión al riesgo, elasticidad de la sustitución, etc) de esas medias, y cómo de exactas son nuestras predicciones en relación a las varianzas, incluyendo los grados de libertad tomados en la estimación!

Cuando calculamos el precio de los activos, pueden aparecer patologías similares. La validación formal del modelo nos llevará a concentrarnos en portfolios peculiares, en pequeños porcentajes de activos en venta. Bueno, estos no son económicamente interesantes. Hay margen de precio de oferta/demanda, presión de precio, restricciones a la venta, etc. Por ello, forcemos al modelo a elegir parámetros basados en momentos interesantes y robustos y evaluemos el desempeño del modelo en los activos que realmente nos importan, no sobre algún ingente portfolio long-short (con varianza mínima).

Fama utilizó regresiones de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) cuando los econométricos aconsejaban utilizar las regresiones de mínimos cuadrados generalizados (GLS), porque las OLS ofrecían mayor robustez. El GMM nos permite hacer esto con cualquier tipo de modelo, ¡pero además corregir los errores estándar!

Como resumen, el GMM es una herramienta, pero una herramienta muy flexible. Nos ha permitido aprender lo que los datos quieren mostrarnos, refinar modelos, entender dónde funcionan y dónde no, enfatizar la intuición económica y romper la camisa de fuerza que obliga a rechazar o rechazar la hipótesis, llevándonos a un estado mucho más fructíferamente empírico.

Por supuesto es sólo una herramienta. No hay una definición formal de un momento “económicamente interesante” o de una predicción “robusta”. Bueno, sólo nos queda pensar y leer con visión crítica.

El rasgo clave del trabajo de Lars es desarrollar un análisis exigente que logra finalmente una simplicidad notable, cuando logras entenderlo. El GMM no trata simplemente de aplicar  $\sigma/V T$  (generalizado) a todos los problemas difíciles de la econometría. Una vez que logras dar el paso brillante de reconocer que pueden ser mapeados con la media muestral. Me costó años digerir su artículo “conditioning information” junto a Scott Richard. Pero una vez entiendes L2, el teorema central de valoración de activos se convierte en “para todo plano hay una línea ortogonal”. Los operadores en el tiempo continuo y su nuevo trabajo sobre control robusto y preferencia recursiva comparten la misma elegante manufactura.

El problema con el Nobel es que lleva al público a centrarse en el trabajo citado. Sí, el GMM es un clásico. Llegué aquí en 1985 y todo el mundo ya sabía que algún día ganaría el Nobel. Pero no dejen que esto les engañe, el resto del conjunto de trabajos de Lars es digno de estudio. Iremos aprendiendo de él a lo largo de los próximos años. Quizás esto me inspire a relatar algunos de sus otros trabajos. Si tan sólo pudiera ralentizar su trabajo al ritmo al que soy capaz de digerirlos.

No pretendo siquiera aparentar que no tengo cierta visión sesgada. Lars es un amigo íntimo así como uno de mis mejores colegas de Chicago. La mayoría de los que he aprendido en finanzas lo he hecho viajando de la oficina de Eugene Fama a la de Lars, que han accedido a explicarme pacientemente muchas cosas. Pero lo han hecho en términos totalmente diferentes y entendiendo lo que cada uno decía en el lenguaje del otro me ha llevado a la síntesis que he sido capaz de destilar. Si les gusta el libro “valoración de activos”, están viendo en él el resultado. Él es además, un gran profesor y un mentor vocacional de generaciones de doctorados.

---

<sup>i</sup> N.del T.: “El precio de los activos” podría ser una mejor traducción, pero respeto la realizada por la editorial.

<sup>ii</sup> GMM, original en inglés, que utilizaremos a lo largo del texto.