

# Observatorio Económico

N° 189 / Julio 2024 / ISSN 0719-9597

## ¿Deben condonarse las deudas del Crédito con Aval del Estado?



Comisión Nacional de Acreditación  
CNA-Chile

**5**  
AÑOS / ÁREAS

Docencia de Pregrado • Vinculación con el Medio  
Gestión Institucional • Docencia de Postgrado  
Investigación. Hasta diciembre 2024.

**UNIVERSIDAD ACREDITADA**  
Mediante acuerdo del Consejo Nacional de Educación



**Financiamiento universitario: un escenario desolador**



**El precio del petróleo**



# Financiamiento universitario: un escenario desolador

Carlos García, Ph.D. en Economía, University of California (LA),  
EE.UU. Académico FEN-UAH.



Las estadísticas indican que la morosidad de los préstamos CAE recae mayoritariamente (cerca del 90%) en estudiantes de institutos profesionales, centro de formación técnica y universidades privadas fuera del CRUCH.

El resultado no es sorprendente, es un crédito que viola todos los parámetros establecidos en la literatura que alerta sobre fallas en el mercado del crédito: se otorga a personas que no pueden pagarlo, por bancos que tienen asegurado su pago por la garantía estatal e instituciones educativas ansiosas por los recursos. El resultado es obvio: de un total de 896 mil créditos otorgados,

410 mil están impagos, peor aún es una deuda de varios puntos del PIB.

Los efectos redistributivos serán negativos, sometiendo a los deudores a una carga financiera excesiva. Si sirve de consuelo, países como los Estados Unidos cometieron el mismo error, en efecto en ese país los préstamos para estudiantes están imponiendo una carga financiera aplastante. Los deudores que tienen dificultades proceden en forma desproporcionada de familias con rentas más bajas, estudiantes de primera generación y estudiantes afroamericanos. No será diferente en Chile, los institutos profesionales, centro de formación técnica

y varias universidades privadas fuera del CRUCH tienen como alumnos/as a personas de estas características socio económicas.

Los efectos en el crecimiento son igual de malos, la inversión en capital humano es una de las recetas que dan los economistas para mejorar la productividad de los países y con ello impulsar el crecimiento per cápita. La idea es simple, un trabajador más hábil puede utilizar los otros insumos productivos de manera más eficiente y producir por ende más, accediendo a salarios más altos. Muy por el contrario, la productividad de la economía chilena viene cayendo y el crecimiento potencial roza un imponente 2%, indicando que la política educativa de formar capital humano con endeudamiento fue un fracaso.

En resumen, el CAE es un gran botadero de recursos humanos y financieros, regresivo y con impacto negativo en el crecimiento, así básicamente son dos décadas perdidas en el área de educación superior. Desconocer cómo funcionan los incentivos privados nos ha costado caro en un país con cada vez más urgencias. La pregunta que me queda sin responder es qué hubiera sido si todos esos estudiantes hubieran tenido un futuro diferente, entonces ¿seríamos un país más competitivo, seguro, equitativo, etc.?, quien sabe, un fracaso más que nos aleja del desarrollo. Un pecado para un país que se jacta de tener tan buenos economistas, que se suponen debieran alertar de los desastres que pueden ocurrir cuando se sueltan las riendas del crédito.

El CAE es una típica política pública que yo llamo de mezquindad o lo barato cuesta caro. En 50 años seguimos repitiendo el mismo argumento, políticas con el mínimo de recursos, sin una evaluación previa y apegadas a supuestos de mercado que no se cumplen, mientras tanto otros países como Taiwán y Corea del Sur en ese mismo lapso dejaron de exportar productos básicos por microchips, computadores, softwares, robots, IA, claro, invirtiendo varios puntos del PIB en investigación y desarrollo.



“

*Si bien, parte de la solución pasa por analizar caso a caso y el esfuerzo pasado por pagar, es muy probable que aún así la deuda impaga sea enorme, y que debamos como sociedad buscar una solución consensuada a este problema”*

La solución no es fácil, en otros descabros financieros los bancos centrales han comprado los créditos por malos créditos bancarios o los gobiernos han hecho efectivo la garantía, asumiendo la pérdida por inoperantes. Tampoco obligar a pagar una deuda onerosa es tan simple, el sueldo promedio es aproximadamente 757 mil pesos en Chile (en el 2022), considerando que un arriendo en Santiago no es menos que la mitad de esa cantidad, y, por tanto, pagar el 10% de esos 757 mil pesos en el CAE resulta asfixiante si se debe pagar otras necesidades básicas como alimentación, transporte, agua, luz, calefacción. Si bien, parte de la solución pasa por analizar caso a caso y el esfuerzo pasado por pagar, es muy probable que aún así la deuda impaga sea enorme, y que debamos como sociedad buscar una solución consensuada a este problema.

Son lecciones para la política de financiamiento de la educación superior, en términos de objetivos de largo plazo (crecimiento, equidad, etc.), planificación y regulación adecuada: una política exitosa es cara, pero en el largo plazo rinde, el resto son derroches, voluntarismo, ignorancia y parches que nos llevarán siempre al mismo lugar: el subdesarrollo. Ya no basta con una sala de clase, un pizarrón y un empresario ansioso de ganancias, se necesitan laboratorios, gratuidad para la excelencia académica, colaboración y aprender del mundo desarrollado, fondos para impulsar la investigación en Chile y para Chile, etc., en resumen, técnicos y profesionales altamente capacitados que reinventen este país. **OE**



# ¿Deben condonarse las deudas del Crédito con Aval del Estado?

Carlos Ponce, Ph.D. en Economía, University of California at Los Angeles, EE.UU, Director Departamento de Economía, Facultad de Economía y Negocios, UAH.



## Introducción

Recientemente ha retomado con mucho vigor el debate público respecto a la conveniencia de condonar las deudas estudiantiles provenientes del CAE.<sup>1</sup>

El objetivo del presente artículo, es contribuir a este debate tanto desde una perspectiva conceptual como empírica.

Si bien toda la atención se ha centrado en la posibilidad de condonar las deudas, trataré no solo de esbozar una respuesta a tal asunto sino también discutir acerca del diseño del crédito (CAE) que se ha usado para financiar la mayor parte del crecimiento de la matrícula en educación superior.

Mi primera reacción (influenciada obviamente por mi formación como economista)

es que la deuda no se debe eliminar. Por un lado, no sería "justo" que los contribuyentes terminarán subsidiando a aquellos que han adquirido educación superior. Por el otro, la condonación de las deudas provenientes del CAE dañará la reputación y/o credibilidad del gobierno en cuanto a la sostenibilidad de sus políticas públicas futuras. Más aún en un contexto en el que se debe decidir la reestructuración del programa de créditos universitarios.

Pero comencemos, como no puede ser de otra manera, por el principio.

**La Economía de las Inversiones.** Desde una perspectiva económica, perspectiva que, con todas sus limitaciones, está en el corazón de este artículo, adquirir educación superior es una inversión en capital humano. Como toda inversión, la adquisición de capi-

tal humano tiene asociado un flujo de ingresos y otro de costos. En términos generales, cualquier inversión debe realizarse cuando el valor presente esperado (expectativa) de la misma es positivo. En términos prácticos, el concepto de valor presente esperado engloba la idea de que al decidir su inversión usted debe considerar tanto el retorno esperado como el riesgo asociado a la misma.

Así, si usted tuviera que decidir entre, por ejemplo, trabajar o adquirir educación, usted elegiría esta última opción si su expectativa fuera que el retorno educativo, corregido de alguna manera por el riesgo de su proyecto, superara al ingreso que usted (corregido por riesgo) puede obtener trabajando. La misma lógica es válida si usted debe decidir entre adquirir capital humano o invertir en un emprendimiento.

Para realizar una inversión usted necesita financiarla. Puede, entre otras alternativas, tener ahorros, convencer a sus amigos para que le presten dinero, o persuadir a un banco para que invierta en su proyecto. Si usted fracasara perdería su dinero si se hubiera financiado con fondos propios.

De la misma manera, sus amigos o el banco sufrirían una pérdida si ellos hubieran contribuido al financiamiento de su fallido proyecto.<sup>2</sup> Bajo este desafortunado evento, tendrían usted y el banco que "sentarse" a renegociar el préstamo impago, para hacer quitas de intereses, de principal, etc. El banco o sus amigos serían ahora sus "socios" y compartirían con usted el riesgo de que la inversión no salga bien. Es por ello, que usualmente un prestamista le pide a un deudor un aval o una garantía. Por ejemplo, cuando usted compra una vivienda, esta última es la garantía del banco en caso de que usted no pueda pagar.

Pero: ¿Qué aval puede usar usted cuando necesita financiamiento para mejorar su capital humano? Si sus padres tienen vivienda o activos, usted podrá, en general, acceder a un crédito comercial sin mayores problemas. Pero si su familia no tiene recursos que puedan usarse como aval, usted, en realidad,

tiene un problema. Por un lado, el banco desconoce sus habilidades laborales futuras, sus destrezas como estudiante, cuánto esfuerzo será capaz usted de dedicar a su estudio, la rentabilidad de su carrera, etc. Por el otro lado, por sus propias características, el capital humano es inalienable. En otras palabras, usted mismo con su educación no puede ser el aval bancario: el banco no puede pedirle que usted devuelva su "capital humano" como en el caso de la compra de una vivienda... después de todo, nadie está sometido a la esclavitud en el mundo moderno.

En otras palabras: desafortunadamente, los mercados de créditos para financiar la adquisición de capital humano son, en general, "imperfectos". Los economistas decimos que hay problemas de selección adversa (los bancos no conocen características suyas que son relevantes a la hora de otorgar un crédito) y riesgo moral (los bancos no pueden asegurarse de que usted ejercerá tanto esfuerzo como sea necesario durante sus estudios). ¿La consecuencia de estas imperfecciones? Muchos potenciales estudiantes talentosos enfrentan restricciones crediticias que les

impide estudiar mientras que otros candidatos, quizás menos capaces, lo pueden hacer por contar con bolsillos abultados.

Es entonces así que uno puede pensar que el CAE (en la jerga económica) "completa" los mercados de créditos; es decir, alivia las restricciones crediticias y promueve el acceso al financiamiento a muchos estudiantes que de otra forma no accederían a la educación superior. Después de todo, no hay mejor aval que el del Estado o, en otras palabras, de los contribuyentes que financian al mismo. En ausencia del CAE, los bancos hubieran tenido más trabajo para detectar si el crédito era de calidad o no. Y por supuesto, se hubieran otorgado muchos menos créditos.

**CAE.** Para nuestros propósitos, es suficiente recordar algunas características del crédito. En primer lugar, anualmente, la **Comisión Ingresos** realiza una licitación de carácter público para escoger los bancos que entregarán recursos a los estudiantes que lograron el CAE. Sin entrar en demasiados detalles técnicos, el Estado termina pagando un valor de recarga que en la práctica significa



un subsidio a la tasa de interés del crédito.<sup>3</sup> En segundo lugar, desde 2012 se introdujeron modificaciones que garantizan que, bajo ciertas condiciones, el valor de la cuota a pagar no supere el 10% del ingreso de un deudor. En tercer lugar, al CAE actualmente pueden acceder estudiantes de cualquier quintil de ingresos.

**Algunos Datos:** primero, tal como sugiere la discusión anterior, no es sorprendente que haya habido una explosión en la matrícula en educación superior y que la mayor parte de este crecimiento haya sido financiado vía CAE. Por ejemplo, antes de la implementación del CAE, la matrícula en educación superior crecía a una tasa aproximada del 5,8% anual. Luego de su implementación en el año 2006, la matrícula creció a una tasa 6,7% anual. Según la Comisión Ingresos, desde el año 2006, se han beneficiado alrededor de 1.206.000 estudiantes y el número de (nuevos) beneficiarios del CAE pasó de 21.300 en el año 2006 a 61.100 en el año 2023.

Sin duda muchos estudiantes enfrentaban entonces restricciones crediticias y el CAE las relajó de manera sustancial. Sin dudas, era rentable y deseable que muchos jóvenes

se incorporasen al mundo universitario. Sin el CAE esto no hubiera sido posible. Para que quede claro: muchos jóvenes cuya educación era rentable no hubieran podido educarse de no mediar el crédito.

Es difícil identificar empíricamente a estos jóvenes. Sin embargo, en general, muchos universitarios, reciben sueldos, que, en promedio, son varias veces más elevados que aquellos que no accedieron a la educación superior. Por ejemplo, en el año 2012, de acuerdo a la OECD, los trabajadores con educación superior en Chile ganaban 2,5 veces más que aquellos trabajadores que solo tenían secundario completo. En el año 2022, de acuerdo a la Encuesta Suplementaria de Ingresos (ESI) del INE, el ingreso medio mensual de la población era de \$758.700 pesos, el 69% de los ocupados recibía ingresos iguales o menores a tal cifra y el 50% de las ocupados recibía ingresos iguales o menores a \$562.000. Los universitarios, por su parte, ganaban en promedio \$1.116.000 mensuales.

Actualmente, el salario promedio mensual de un trabajador con secundario completo es aproximadamente igual al del año 2022. Un análisis rápido, y admitidamente incom-

pleto, muestra que el salario mínimo que reciben los profesionales luego de 4/5 años de egresar es sustancialmente más elevado. Por ejemplo, de acuerdo al portal [mifuturo.cl](http://mifuturo.cl), se puede concluir que después de 4 años de haber egresado, el sueldo promedio *mínimo* de un ingeniero comercial es de aproximadamente \$1.400.000. De manera similar, después de 5 años de su egreso, un arquitecto en promedio obtiene un ingreso mensual igual a \$1.500.000, un pedagogo en educación básica alrededor de \$1.000.000, y una enfermera \$1.730.000<sup>4</sup> (pesos de septiembre 2023).

Ningún argumento que sugiera condonar la deuda de aquellos estudiantes exitosos resiste el más mínimo análisis. De perdonarse tales deudas, el costo de sus pagos recaerá sobre terceros (sean o no educados) y una parte importante de la sociedad terminará subsidiando a estos estudiantes.

Más aún, los préstamos vía CAE tienen un costo de financiamiento, que al ser subsidiado por el Estado, es mucho menor al costo de financiar otro emprendimiento. Imagine que usted decide apostar por un emprendimiento comercial. Con toda seguridad, el costo financiero del capital que necesita para emprender es al menos tan elevado como el costo del CAE. ¿Debemos como sociedad condonar las deudas de estas personas? ¿Es “justo” que se eliminen las deudas de aquellos que adquirieron capital humano y no las de los que invirtieron en nuevos negocios, empresas, etc.?

¿Y aquellos estudiantes no exitosos? Es cierto que usted puede haber completado sus estudios y el retorno de los mismos ser menores a su expectativa. Veamos un ejemplo extremo. ¡Suponga que su salario sin y con educación (después de haber terminado su carrera) son iguales! Obviamente usted realizó una mala inversión. ¿Quién debe pagar el costo de esta inversión? La respuesta a esta pregunta requiere considerar varios matices.

¿Por qué sus estudios no fueron rentables? Aquí hay varias respuestas potenciales



*Para que quede claro: muchos jóvenes cuya educación era rentable no hubieran podido educarse de no mediar el crédito”*



y poca información disponible. Mi conjetura es que bien o (a) usted escogió una carrera que aún dictada en una universidad con calidad educativa promedio posee rentabilidad privada muy baja, o (b) usted escogió una carrera rentable en una universidad de mala calidad y el “mercado” luego lo castigó.

Con respecto al primer ítem poco puedo decir. El ítem (b) es más problemático. Si bien para acceder al CAE usted debe estudiar en una universidad acreditada, no me queda claro que la mayoría de los beneficiarios del CAE pudieran distinguir o formar expectativas racionales acerca de la calidad de cada institución académica. Muchos de ellos son primera generación de universitarios y mi conjetura es que sus familiares no “conocen” el sistema educativo superior lo suficiente como para ayudar a los estudiantes en sus elecciones. Confieso que es tan solo una conjetura y que no dispongo de evidencia empírica para corroborar la misma. Y entiendo que algunos egresados sientan que el sistema les falló. Sin embargo, insisto que estas deficiencias de la política las está pagando en su mayoría la sociedad.

Vale la pena discutir esta última aseveración con mayor detalle. Sea cual fuera la causa por la cual el proyecto educativo no cumplió las expectativas, los beneficiarios del CAE pagan una cuota que, en la mayoría de los casos, no supera el 10% de su ingreso mensual. Aún más, en caso de cesantía se puede solicitar la suspensión temporal del pago de la deuda.

Pero para ser aún más exigentes con nuestro análisis, permítaseme utilizar información de la Comisión Ingresos para tramos de valores de cuotas de los deudores **egresados**. La información disponible me permite concluir que en el año 2021:

- El 48.5% de los egresados pagaba como máximo 1 UF mensual
- El 29.7% de los egresados pagaba entre 1 y 2 UF mensuales
- El 12% de los egresados pagaba entre 2 y 3 UF mensuales
- El 5.7% de los egresados pagaba entre 4 y 5 UF mensuales
- El 9,7% restante pagaba más de 4 UF mensuales

Si bien mi análisis no es totalmente concluyente, se puede afirmar que los beneficiarios del CAE solo pagan una parte menor del costo de sus inversiones educativas, mientras que la sociedad se encarga del resto. Bajo estas circunstancias, condonar el CAE me parece una decisión completamente desacertada.

**¿Y hacia el futuro?** Eliminar las deudas del CAE sería una mala política pública. Pero aún más, esto dañaría la reputación del Estado en cuanto a la sostenibilidad futura de sus políticas públicas. Una de las lecciones más elementales de economía es que los incentivos importan: las personas, al menos en cuanto a decisiones económicas se refiere, responden rápidamente a los incentivos modificando su comportamiento. ¿Por ejemplo?

Por ejemplo, el cambio “negativo” en el comportamiento de los deudores del CAE ante la promesa del gobierno de condonar universalmente las deudas universitarias. En un exhaustivo análisis de la evolución de la morosidad del CAE, Manríquez, B. (2022) concluye que luego de la elección presidencial, 80.000 deudores dejaron de pagar sus deudas<sup>5</sup>. Esto equivale, de acuerdo a la autora, a un aumento en la morosidad del 300% respecto del trimestre anterior a la elección.

Para repetir una vez más, en mi opinión, sería una mala política pública eliminar las deudas del CAE. Todos entendemos que los políticos son, hasta cierto punto, “cazadores” de votos y tienen intereses electoralistas. Sin embargo, no parece razonable que un tema tan importante como la educación quede sometido al ciclo político. **OE**



(1) El CAE es un crédito bancario garantizado y subsidiado por el Estado. Se otorga a estudiantes tanto nuevos como antiguos que requieran financiamiento para comenzar o continuar una carrera cualquiera en una institución educativa de educación superior acreditada.

(2) En este análisis, supongo que usted es una persona honesta y que si tuviera éxito honraría sus deudas.

(3) La adjudicación a los bancos depende de la oferta de las instituciones financieras respecto a: (i) El porcentaje de las deudas del CAE que el Estado deberá adquirir para sí mismo y (ii) El porcentaje de recarga sobre tales deudas que la institución financiera cobrará al Estado al momento de la recompra. Es este último aspecto el que termina generando un subsidio por parte del Estado al costo financiero del CAE.

(4) Todas las cifras están a pesos de septiembre del año 2023. Para propósitos del cálculo, excluí a algunas de las universidades tradicionales como la Universidad Católica y la Universidad de Chile.

(5) Manríquez, B. (2022). Análisis de la evolución de la morosidad en los deudores del CAE producto de las promesas de campaña de condonación universal. Acción Educar, mayo 2022. Vea: <https://accioneducar.cl/wp-content/uploads/2022/05/Estudio-Evolucion-de-la-Morosidad-del-CAE-.pdf>



# El precio del petróleo

Eugenio S.A. Bobenrieth Hochfarber, Ph.D. Agricultural and Resource Economics. University of California Berkeley. Académico FEN-UAH.



No hay duda de que uno de los precios más relevantes a nivel mundial es el del petróleo. No solamente porque se usa como combustible para procesos industriales, sino que además porque el comercio nacional e internacional requiere transporte (terrestre, marítimo y aéreo), lo cual utiliza en su mayor parte petróleo.

Tan relevante es para nuestro país que existe un fondo público de estabilización de precios de combustibles derivados de petróleo. Aunque sujeto a controversia y en ocasiones de muy alto costo, este mecanismo logra atenuar la variabilidad del precio internacional y entrega estabilidad a los consumidores de combustible; aunque tal estabilidad no es completa, el mecanismo de estabilización no puede eliminar las grandes variaciones en el precio internacional.

Examinemos la evidencia. La Figura 1 muestra la producción global y la producción OPEC de petróleo crudo promedio por mes desde enero 2020 hasta mayo 2024.

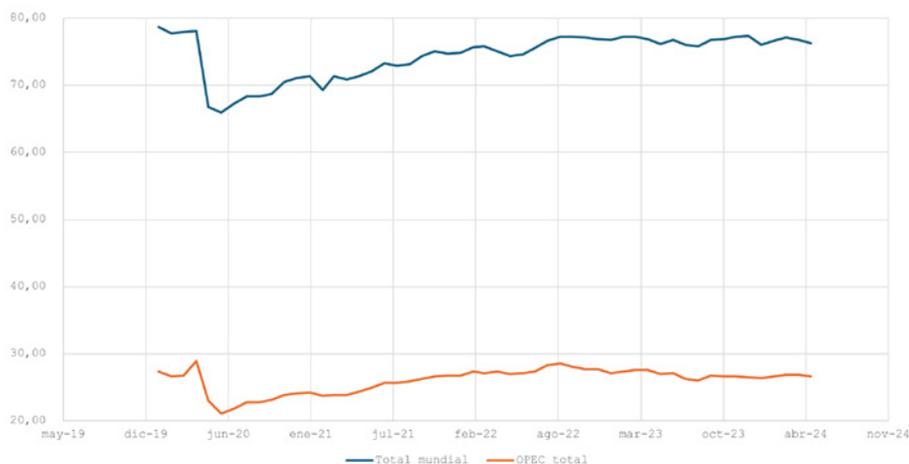
Excepto por algunas notables excepciones, en ambos casos la producción es bastante estable en el tiempo, después de todo realizar variaciones importantes en la producción es costoso pues implica ajustes en capital físico especializado el cual ha sido diseñado para operar con niveles óptimos por unidad de tiempo.

A partir de la Figura 1, aunque no es posible descartar la presencia de una tendencia temporal en la producción, si tal tendencia existiera, ella sería muy levemente creciente.

La Figura 2 muestra los promedios de precios del petróleo crudo en dólares EE.UU. por barril para igual periodo de tiempo de los principales precios de referencia, West Texas Intermediate precio de futuros (WTI) y Brent (fuente: Banco Mundial).

El contraste con la Figura 1 es chocante, los precios experimentan fuertes variaciones en cortos periodos de tiempo. Además, las tendencias crecientes de estas curvas no

**Figura 1.**  
**Producción de petróleo crudo.**  
**Millones de barriles por día.**



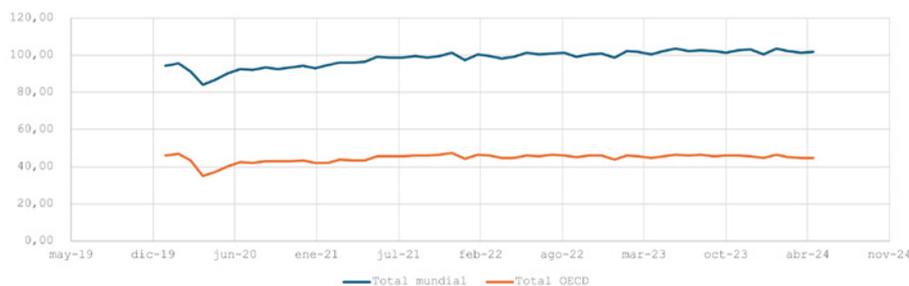
Fuente: U.S. Energy Information Administration

**Figura 2.**  
**Precio del petróleo crudo.**



Fuente: Banco Mundial

**Figura 3**  
**Consumo total de petróleo y otros combustibles líquidos.**  
**Millones de barriles por día.**



Fuente: U.S. Energy Information Administration

pueden ser reflejo de inflación subyacente, los cambios superan con creces los niveles de inflación de las principales economías desarrolladas del mundo quienes son por lejos los grandes demandantes de petróleo.

¿Será que el consumo tiene gran variabilidad? En teoría sería posible, pero es claro que para el petróleo lo podemos descartar. En efecto es suficiente con observar la Figura 3, que muestra el consumo mundial y OECD de petróleo y otras fuentes de energía líquidas. Nuevamente, si las series tienen tendencia, ella no es algo evidente de los datos. Lo que sí es claro es que el consumo global de energía es muy estable –excepto por la abrupta caída y luego recuperación de inicios del año 2020, parecido a lo que ocurrió con la producción-. Por lo tanto, no es la producción ni tampoco la demanda por consumo lo que explica las fuertes variaciones de precios.

Una teoría que algunos investigadores han propuesto es que la alta volatilidad del precio del crudo se debería a la acción de bancos de inversión y agentes con poder de manipulación, especuladores cuya acción desestabiliza mercados. Según muchos, la irracionalidad de los agentes y la falta de regulación de los instrumentos financieros –y de las transferencias de capital especulativo de corto plazo- serían las causantes del caos que pareciera mostrar la evolución de precios. Pero no existe un consenso con respecto a si la hipótesis de especulación sin fundamentos reales es lo suficientemente robusta como para explicar las fuertes variaciones en precios de petróleo. Aquí yo ofrezco otra opción, basada en fundamentos objetivos de mercado.

Lo que sí está muy claro es que en la ecuación de balance entre producción y demanda de petróleo hay elementos que están ausentes. Dichos elementos son las variaciones de los inventarios. En efecto, la cantidad total disponible de cualquier producto almacenable está formada por la suma de la producción del periodo más la variación de inventarios. Son los inventarios los que logran conectar la oferta de un periodo con la demanda tanto del periodo corriente como de periodos futuros. Los inventarios representan la forma de lograr

la igualdad entre oferta y demanda. Si suponemos que quienes almacenan el producto desde un mes al siguiente lo hacen con el objetivo de generar una ganancia, entonces estos inventarios conectan diferentes periodos de tiempo lo cual es relevante para el petróleo. En efecto, si el precio esperado para mañana fuera lo suficientemente alto, entonces especuladores contratarían capacidad instalada de almacenamiento, lo cual provoca al mismo tiempo una caída en el precio esperado para el futuro, y a su vez un mayor precio en el presente.

Sin embargo, hay límites al efecto intertemporal de las variaciones de inventarios. Un límite muy importante es cuando el mercado experimenta una situación de stocks inusualmente bajos; cuando la disponibilidad total de crudo es muy baja y por lo tanto no existe espacio para especular con stocks. Permítame hacer una analogía con el dinero. Cuando una empresa necesita financiar necesidades de corto plazo, ella puede recurrir al mercado financiero para obtener liquidez por medio del endeudamiento el cual se paga con los flujos futuros. De la misma forma, cuando existe relativa escasez de petróleo, los operadores estarían muy dispuestos a tomar prestado petróleo desde producciones futuras para vender en el mercado inmediato al precio "spot" y así

realizar una ganancia por la vía de variaciones de inventario. Pero obviamente esto no es físicamente posible en el mercado de petróleo; a diferencia de activos financieros como acciones o documentos de deuda pública o privada, el petróleo es un activo físico, los mercados de petróleo incluyendo consumo, refinación, cantidades totales y cantidades en tránsito (petróleo en transferencia marítima), tienen localización geográfica, no son activos puramente monetarios. En este caso el mercado no tiene forma de arbitrar precios, y se produce alta volatilidad de precios, fuertes aumentos seguidos de fuertes caídas, lo que se conoce en la literatura como "price spikes". En este caso los precios spot de petróleo son mayores que los precios de futuros, los mercados están "invertidos" o en "backwardation". A simple vista podemos observar varios ejemplos en la Figura 2. Notemos que por ejemplo las notables variaciones de precios de los años 2022, 2023 y 2024 se producen en tiempos en los cuales la producción y el consumo no experimentan grandes variaciones. La explicación está en las expectativas. En palabras simples, no es tanto lo que pueda ocurrir en el mercado del petróleo en este minuto lo que tiene gran impacto, sino que los ajustes importantes de expectativas con respecto a lo que pudiera ocurrir en este mercado en periodos futuros. Al respecto,

observemos que precisamente los grandes aumentos de precios ocurren cuando hay eventos de gran magnitud como por ejemplo la guerra en Ucrania iniciada el 24 de febrero de 2022 y el conflicto en la Franja de Gaza iniciado en octubre 2023. En principio no son los conflictos mismos los que alteran precios, sino que los cambios en expectativas provocados por los mismos. Para describirlo en términos más abstractos; no son los hechos puntuales, sino que la llegada de nueva información disruptiva la que altera a los mercados.

En conjunto con un equipo de coinvestigadores hemos desarrollado modelos de precios de productos almacenables, los cuales resultan útiles precisamente para predecir estas inusuales, pero muy importantes variaciones de precios. Por ejemplo, en nuestras publicaciones Bobenrieth, Bobenrieth y Wright (2002, 2004, 2008, 2014) desarrollamos modelos con capacidad de predicción de estos eventos. Nuestros modelos son estructurales, en el sentido de que son construidos en base a teoría económica intertemporal. Notar que el desafío no es ajustar un modelo basado en la estadística de series de tiempo que permita replicar las variaciones del pasado. Replicar el pasado siempre se puede lograr usando sistemas de ecuaciones suficientemente flexibles. No, la idea es *entender por qué* los precios se comportaron de la forma que lo hicieron, y por lo tanto nuestros modelos se pueden utilizar para predecir precios en el futuro pues mostramos el mecanismo de oferta y demanda que opera de manera latente pero crucial en el mercado. Una vez logrado el objetivo de un modelo dinámico coherente, la siguiente etapa es utilizar ese modelo para medir y predecir precios. Nuestros trabajos Bobenrieth, Bobenrieth, Wright y Zeng (2021), Cafiero, Bobenrieth, Bobenrieth y Wright (2011, 2015), y Guerra, Bobenrieth, Bobenrieth y Cafiero (2015), permiten precisamente lograr ese objetivo, nos permiten identificar el estado del sistema que predice la probable ocurrencia de un evento de aumento inusual de precios. En tales contribuciones nuestro equipo de investigadores propone una nueva teoría del comportamiento de estimadores econométricos de precios de productos almacenables.



*En palabras simples, no es tanto lo que pueda ocurrir en el mercado del petróleo en este minuto lo que tiene gran impacto, sino que los ajustes importantes de expectativas con respecto a lo que pudiera ocurrir en este mercado en periodos futuros"*



Lo opuesto a la escasez del producto es cuando el mercado tiene altos niveles de disponibilidad de petróleo, relativo a la demanda. La teoría económica predice que en estos casos de abundancia de inventarios los precios son inusualmente bajos y tales altos niveles de inventario permiten suavizar cualquier variación importante de la producción, y por lo tanto los precios no experimentarían grandes cambios en tales circunstancias. Pero, ¿es eso lo que muestran los precios en nuestra pequeña muestra? Bueno en gran medida sí, pero *hay una notable excepción*, la cual ocurre precisamente en los primeros meses del año 2020. Para ser más precisos, entre enero y abril del 2020 el precio promedio disminuyó un 63%, para entre abril y junio 2020 aumentar en 71%. ¿Como es posible tal variación de precios en una zona de muy bajos precios? ¿Qué ocurrió con la teoría económica que predice variaciones pequeñas cuando los precios son pequeños?

La respuesta está en una observación práctica, pero cuyas implicaciones han sido poco reconocidas: almacenar petróleo no es como almacenar trigo o maíz, en efecto la capacidad de almacenamiento de petróleo es acotada. Y esto tiene importantes implicancias, ya que si la capacidad de almacenamiento está completa entonces variaciones mayores en la oferta neta tendrán que arbitrarse por la vía de ajustes no convencionales, por ejemplo, vía precios negativos. Para entender la intuición piense en almacenamiento de agua. Cuando

llueve mucho, la capacidad de contener agua en acuíferos y embalses puede colapsar, de tal forma que sucesivas lluvias son evacuadas por causas saturadas provocando pérdidas y desastres.

Eso fue exactamente lo que ocurrió con el mercado de petróleo crudo en un espacio de tiempo de unas pocas horas el 2020. Más en detalle, las dramáticas diferencias de precios promedios mencionadas anteriormente esconden algo mucho más espectacular. En efecto, el precio del petróleo crudo WTI de contratos de futuros con expiración cercana disminuyó desde \$US 18.27 el barril el 17 de abril de 2020 hasta -\$US 37.63 el 20 de abril del 2020. *¡Efectivamente un precio negativo y muy negativo!* En otras palabras, los vendedores de petróleo pagaron a los compradores para que sacaran el petróleo de sus manos. Esto ocurrió en el contexto del confinamiento generalizado por COVID19. Debido a la pandemia la gente se quedó en sus residencias, no había autos circulando, no había aviones volando (excepto por lo mínimo necesario), etc. Esto significó una disminución de la demanda global de petróleo sin precedentes, acompañada de una respuesta tardía en la oferta. Y claro, el exceso de inventarios de petróleo no se puede tirar al mar ni almacenar en el campo abierto ni el patio de su casa. Esto transformó frenéticamente y en pocas horas la industria de almacenamiento de crudo, llegando incluso a reflotar tankers con el solo propósito de mantenerlos en el agua sin moverse frente al

puerto, *simplemente guardando petróleo*. Cier to, este evento fue único en la historia, pero refleja de manera dramática lo que puede ocurrir cuando hay un mercado saturado por la abundancia de inventarios que no tienen una demanda real que los sustente. Cuando esto ocurre, el mercado lo denomina súper-contango, un término que expresa que los precios corrientes son muy inferiores a los de futuros, no están alineados. Alguien con capacidad ociosa de almacenamiento de petróleo podría aprovechar esta singularidad amasando una fortuna en materia de unas pocas horas.

Con mis coautores publicamos el año pasado en el *Journal Energy Economics* (Guerra, Bobenrieth, Bobenrieth and Wright, 2023) una investigación que estima un modelo económico dinámico que permite predecir súper-contangos, y que puede ser extendido a datos no-estacionarios usando la metodología de Bobenrieth, Juan R.A., Bobenrieth, Eugenio S.A., Villegas, Andrés F., y Brian D. Wright (2022). Nuestro modelo supone expectativas racionales y arbitraje intertemporal usando inventarios de petróleo. Proponemos un método de estimación econométrica no-lineal y ofrecemos nueva teoría asintótica para nuestros estimadores, permitiendo predecir con exactitud la magnitud de contangos y backwardations. Por supuesto nuestro modelo es económico, no predecimos guerras ni pandemias. Pero sí podemos predecir con notable exactitud las implicancias de tales eventos. **OE**

## Referencias

- Bobenrieth, Juan R.A., Bobenrieth, Eugenio S.A., Villegas, Andrés F., y Brian D. Wright (2022). "Estimation of Endogenous Volatility Models with Exponential Trends." *Mathematics*. 10, 2647. <https://doi.org/10.3390/math10152647>
- Bobenrieth, Eugenio S.A., Bobenrieth, Juan R.A., Guerra, Ernesto A., Wright, Brian D., and Di Zeng (2021). "Putting the empirical commodity storage model back on track: crucial implications of a 'negligible' trend." *American Journal of Agricultural Economics*. 103(3): 1034-1057.
- Bobenrieth, Eugenio S.A., Bobenrieth Juan R.A., and Brian D. Wright (2014). "Bubble troubles? rational storage, mean reversion and runs in commodity prices." *The Economics of Food Price Volatility*. Jean-Paul Chavas, David Hummels, and Brian D. Wright, Eds. The University of Chicago Press. Chicago, IL. National Bureau of Economic Research. 193-210.
- Bobenrieth, Eugenio S.A., Bobenrieth, Juan R.A., and Brian D. Wright (2008). "A Foundation for the Solution of Consumption-Saving Behavior with a Borrowing Constraint and Unbounded Marginal Utility." *Journal of Economic Dynamics & Control*. 32: 695-708.
- Bobenrieth, Eugenio S.A., Bobenrieth, Juan R.A., and Brian D. Wright (2004) "A Model of supply of storage." *Economic Development and Cultural Change*. 52(3): 605-616.
- Bobenrieth, Eugenio S. A., Bobenrieth, Juan R. A., and Brian D. Wright (2002) "A Commodity price process with a unique continuous invariant distribution having infinite mean". *Econometrica*. 70(3): 1213-1219.
- Cafiero, Carlo, Bobenrieth, Eugenio S.A., Bobenrieth, Juan R.A., and Brian D. Wright (2015). "Maximum likelihood estimation of the standard commodity storage model. Evidence from sugar prices." *American Journal of Agricultural Economics*. 97(1): 122-136.
- Cafiero, Carlo, Bobenrieth, Eugenio S.A., Bobenrieth, Juan R.A., and Brian D. Wright (2011). "The empirical relevance of the competitive storage model." *Journal of Econometrics*. 162: 44-54.
- Guerra, Ernesto A., Bobenrieth, Eugenio S.A., Bobenrieth, Juan R.A., y Brian D. Wright (2023). "Endogenous thresholds in energy prices: modelling and empirical estimation." *Energy Economics*. Volume 121, May 2023, 106669.

# ¡Mantengámonos conectados!



@fen.uah



@fen\_uah



Facultad de Economía y Negocios - Universidad Alberto Hurtado



Facultad de Economía y Negocios - Universidad Alberto Hurtado



fen.uahurtado.cl



FEN UAH



¡Súmate a nuestro canal de difusión!

