



**Clemencia, Agencia y Empresas:
Un análisis semi-paramétrico de la duración de Hard Core
Carteles Internacionales**

David Pozo

**Tesis de Maestría
Maestría en Economía
Universidad Nacional de La Plata**

Director de Tesis: Joaquín Coleff

Fecha de defensa: 08/09/2022

Códigos JEL: L13, L22, L41

Clemencia, Agencia y Empresas: Un análisis semi-paramétrico de la duración de Hard Core Carteles Internacionales

Alumno: David Pozo
Director: Joaquin Coleff

2022

Resumen

En esta investigación se analizan las dimensiones que están vinculadas a la duración de los acuerdos colusorios observados. Para esto se usa una muestra de Hard Core Carteles Internacionales, identificados entre 2012 y 2018 por agencias de competencia alrededor del mundo. Se emplea un modelo Proporcional de Hazard semi-paramétrico condicional a un conjunto de características como: ubicación geográfica del cartel; industrias donde se cometió el ilícito; si las empresas solicitaron indulgencias a las autoridades antimonopolio; la influencia que tienen los programas de clemencia cuando estos acuerdos se crearon antes o después de su implementación en las jurisdicciones donde se identificaron estas prácticas; el número de conspiradores; el monto de sanción; si los acuerdos fueron realizados en licitaciones o patrocinadas por asociaciones; la consecuencia de que estos acuerdos hayan fenecido por intervención del regulador; y, características asociadas al desempeño de las autoridades de competencia.

Palabras Claves: Colusión, Duración, Proporcional Cox.
Código JEL: L13, L22, L41

1. Introducción

La política antitrust es una regulación que busca la eficiencia de los mercados a través del proceso competitivo de las empresas. Su objetivo es controlar el ejercicio del poder de mercado que pudiera afectar principalmente al bienestar de los consumidores. Se considera una regulación indirecta, porque no controla las variables de mercado como el precio, cantidades ofertadas o calidad de los productos, sino que utiliza instrumentos jurídicos para sancionar y prevenir prácticas que se consideran anticompetitivas.

Dentro de los amplios ámbitos de control de la política de competencia, uno de los más relevantes corresponde a la detección de carteles empresariales. Estos corresponden a un grupo de compañías independientes que acuerdan conjuntamente, entre otras, la fijación de precios, limitación de la producción y repartición de mercados. Según [Hellwig y Hüschelrath \(2017\)](#), entre las consecuencias directas de este tipo de conductas es la pérdida de bienestar del consumidor, tanto dinámica como estática por el efecto en la eliminación de las condiciones para rivalizar entre las compañías. Esto provoca un aumento de los precios y una reducción en los incentivos empresariales de generar procesos de innovación de sus productos o servicios.

Desde que los carteles son considerados ilegales es usual que estas conductas sean clandestinas, donde las firmas tienden a realizar los acuerdos de manera secreta, es por esto que el hallazgo de estas prácticas resulta difícil para las autoridades de competencia a nivel mundial. ([OECD, 2020](#))

Según [Connor \(2016\)](#) entre el 10 % y 30 % de los carteles son descubiertos y sancionados dejando un amplio número de aquellos que aún no han sido detectados. Sin embargo, las agencias de competencia han realizado grandes progresos en las últimas décadas en cuanto a las herramientas que utilizan para identificar de manera eficaz estas prácticas. Conforme la información de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés), el número promedio anual de carteles descubiertos entre 2015-2018 (en países que forman parte de esta organización) fue de 10, siendo este un número constante en ese periodo, lo cual evidencia el esfuerzo permanente que han tenido las autoridades antimonopolio en la lucha contra carteles.

La identificación oportuna de esta conducta anticompetitiva por parte de las agencias de competencia tiene consecuencias directas sobre el bienestar de los consumidores y mejora las condiciones de intercambio en los mercados. ([OECD, 2020](#)) Para Mario Monti ([Swedish Competition Authority, 2001](#)) el efecto de los carteles sobre la economía y el bienestar de los consumidores es sustancial y ha sido subestimada a lo largo del tiempo. Según un reporte de la [OECD \(2000\)](#), el incremento promedio por la fijación de precios es de alrededor de 10 % y una reducción en las cantidades producidas del 20 %. Para algunos casos existe evidencia que el aumento de precios ha sido entre un 30 % a 50 % por encima de los niveles de competencia. Si se toma en consideración estos valores, la duración en los acuerdos colusorios resulta en una variable indispensable para determinar la afectación

sobre el bienestar general. Es por ello que, en la medida que los acuerdos sean más estables, el efecto sobre el mercado será mayor. ¹

Tomando como referencia los carteles que fueron descubiertos en el periodo 2012-2018, para los países que conforman la OECD, las sanciones por violación de la ley de competencia fueron aproximadamente de 10 billones de Dólares de Estados Unidos de América (USD). Lo que da cuenta de la relevancia para la política de competencia la identificación de este tipo de prácticas.

Según la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTD, 2013), los carteles pueden afectar a personas con escasos recursos económico en país en vías de desarrollo, así como a pequeñas o medianas empresas en una gran magnitud. En este informe, se mencionan que al ser un tipo de práctica que daña de manera generalizada a los consumidores, son las poblaciones vulnerables quienes les afecta en mayor medida estas conductas, dado que estos se verán forzados a reducir su consumo de manera inmediata. Adicional a esto, el efecto se propaga hacia competidores, especialmente a compañías pequeñas y medianas: impidiéndoles o condicionando su estancia en el mercado; o, incrementando el precio de los productos que éstos pueden usar como bienes intermedios para la producción de bienes finales provocando de esta manera perdidas generalizadas sobre la eficiencia económica.

Por lo expuesto, resulta relevante el análisis empírico sobre las características de acuerdos colusorios, y en específico en lo concerniente a los determinantes que se relacionan a una mayor o menor duración de estos actos ilícitos. Esto permitirá a las agencia de competencia y hacedores de política establecer mecanismo de identificación y cambios normativos que pueden influir en acortar la vida de los carteles o mejorar la líneas de investigación para una identificación oportuna de los mismos.

En esta investigación se efectúa un análisis de modelos no paramétricos y semi-paramétricos de duración aplicado a casos identificados de los denominados *Hard Core carteles internacionales* ² dentro del periodo 2012 a 2018, indagando sobre las dimensiones o elementos que podrían influir o que podrían estar influenciados en el tiempo de supervivencia de estos acuerdos ilícitos. En específico se modelizará características estructurales de las propias organizaciones delictivas como: el número de participantes de la misma, la ubicación geográfica, industrias donde se llevó los acuerdos; y, un conjunto de covariables asociadas a la detección de los acuerdos relacionados con las agencias de competencia como son el programa de clemencia, presupuesto, magnitud de sanciones, entre otros.

En la segunda a sección de este trabajo se abordará una revisión de la literatura asociada

¹Según información de la OECD la duración promedio de una cartel es de 6 años, existiendo acuerdos de corta vida (menores a 1 año) y superiores a 20 años.

²Los *Hard Core carteles* son una denominación que se realiza aquellos acuerdos relacionados con la fijación de precios, reparto de mercado y las manipulaciones de licitaciones (bid-ringing) que se realizan por compañías que al menos dos de ellas tienen presencia en diferentes jurisdicciones, independientemente de la cobertura geográfica de la actividad del cartel.(OECD, 2020)

a tres factores preponderantes y de interés en esta investigación que permiten determinar la estabilidad de los acuerdos colusorios como son el número de empresas en un mercado determinado, la capacidad de detección de las agencias de competencia y el programa de delación como herramienta para identificar y sancionar prácticas anticompetitivas.

En la sección tercera se describe la estrategia empírica, la cual consiste en el modelo semi-paramétrico de duración denominado Hazard Proporcional a través del cual se puede estimar si un individuo, cartel u otro evento tiene mayor probabilidad o no de sobrevivir, con ello se puede establecer si los acuerdos identificados por las agencias de competencia son más o menos estables, condicional a un conjunto de características. En la sección cuatro se realizará una descripción de las variables utilizadas en este trabajo y algunas visualizaciones usando el método de Kaplan Meier (modelo no paramétrico) para evidenciar las relaciones existentes entre algunas variables de interés y la duración de los acuerdos colusorios. En la sexta parte se presentan los resultados de la modelización semi-paramétrica mientras que en la última sección se propondrán las conclusiones del trabajo.

2. Revisión de Literatura

Existen pocos trabajos que han abordado de manera teórica los determinantes que influyen sobre la duración de los acuerdos colusorios. En gran parte de la literatura, los aspectos tratados están relacionados con establecer las condiciones que permiten una mayor o menor estabilidad de los carteles. Por ejemplo, el evaluar los mecanismos de castigos efectivos para disciplinar a los miembros dentro del cartel, identificar cómo afecta el número de participantes a la formación y estabilidad del acuerdo, estudiar las diferencias entre acuerdos explícitos y tácitos, entre otros.

Por otro lado, son los estudios empíricos los que han realizado un tratamiento más profundo sobre las variables que influyen en la duración de los carteles. En línea general, la mayoría de estos han utilizado modelos de duración para establecer las relaciones que afectan la supervivencia de los acuerdos colusorios.

En esta sección se realizará una recopilación de la literatura teórica y empírica, asociadas a las variables que esta investigación propone como relevantes para comprender la duración de los acuerdos colusorios, como son el programa de delación, número de empresas y detección de las agencias de competencia.

2.1. Programa de Clemencia

El programa de clemencia (indulgencia o amnistía) es una de las herramientas más eficaces que poseen las autoridades de competencia para descubrir acuerdos colusorios, además de generar un efecto complementario en disuadir su formación. Esta programa consiste en

una amnistía total o parcial de las sanciones que las agencias antitrust podrían imponer a los delatores por la participación en carteles si estos aportan información relevante para la investigación y detección del acuerdo.

De (2010) realiza un resumen de los efectos más importantes de los programas de clemencia sobre la cartelización de los mercados:

- El efecto de “*protección contra el castigo*” (Spagnolo, 2004) o el efecto de “*amnistía del desvío*” (Harrington, 2008) que funciona mediante la simple violación de la restricción de compatibilidad de incentivos que genera un aumento en la recompensa de hacer trampa, ya que las empresas tienen la oportunidad de desviarse del acuerdo y denunciar a las agencias de competencia simultáneamente.
- Por otro lado, Ellis y Wilson (2001) demuestran que la indulgencia puede tener un efecto desestabilizador ya que puede alentar a las empresas a auto informar, con el fin de aumentar el costo futuro de los rivales mediante sanciones más altas. Para Brenner (2009) existen al menos dos situaciones donde se puede inducir a la auto información cuando: 1) la probabilidad de detección aumenta de manera exógena; y, 2) un cartel que es estable en ausencia de una política de clemencia puede volverse inestable después de que se introduce esta en el marco legal de competencia. En este contexto, informar es más rentable que simplemente detenerse de coludir o hacer trampa y no informar. Reduce las multas esperadas en caso de condena, aumenta los costos de los rivales mediante multas y medidas de cumplimiento.
- El efecto de “*denuncia como amenaza*” (Spagnolo, 2000) muestra que la amenaza de auto informar para castigar a una empresa que se desvía también puede volverse creíble y sustentar la colusión.
- El efecto de “*amnistía de cartel*” (Motta y Polo (2003) y Harrington (2008)) sugiere que las ganancias esperadas de la colusión aumentarán debido a la reducción de la sanción esperada bajo un programa de clemencia.
- El efecto “*carrera al juzgado*” (Harrington, 2008) donde la probabilidad de detección cambia con el tiempo. La probabilidad de pagar sanciones es mayor porque las empresas de un cartel en colapso solicitarán clemencia.

Para Harrington y Chang (2009) el efecto en la duración de los acuerdos y el endurecimiento de la política de competencia (por la introducción de los programas de amnistía) provocará que un mayor número de carteles colapsen en el corto plazo siendo estos los que son menos estables. Por otro lado, en trabajos empíricos donde se utilizaron modelos de duración aplicados a carteles identificados en Estados Unidos de América o Europa (Levenstein y Suslow (2011), De (2010), Abrantes-Metz et al. (2013), Hellwig y Hüschelrath (2017) o Zimmerman y Connor (2005)), se encontró que la introducción de la política de clemencia en las legislaciones nacionales tiene el efecto de desestabilizar la colusión y reducir la probabilidad de supervivencia de estas organizaciones.

2.2. Número de empresas

El número de empresas es uno de los factores que influye en la formación y estabilidad de los acuerdos colusorios. Existe un conjunto de trabajos teóricos y experimentales ([Huck et al. \(2004\)](#) y [Fouraker y Siegel \(1963\)](#)) que demuestra que, a mayor número de empresas es más complicado sostener los acuerdos. Los hechos que permiten sustentar esto están relacionados, entre otros, a problemas en la coordinación, incentivos a desviarse, monitoreo imperfecto, mecanismos de castigos o capacidad de comunicación efectiva entre los miembros.

En las investigaciones de [Allen y Mills \(1989\)](#), [Hay y Kelley \(1974\)](#) y [Dolbear et al. \(1968\)](#) determinaron que en carteles donde existen muchas empresas se generan problemas en la coordinación de acciones que desestabilizan el acuerdo.

En lo que respecta a capacidad de detectar el desvío y mecanismos de castigo, [Stigler \(1964\)](#) y [Dolbear et al. \(1968\)](#) concluyen que cuando existe un mayor número de empresas en el acuerdo, se dificulta la detección de desviarse de las acciones de todos los miembros. Por otro lado, imponer castigos o recompensas no resulta efectivo, dado que el cambio de precios por desviarse tendría poco efecto sobre el mercado.

En cuanto al monitoreo y comunicación, [Fonseca y Normann \(2012\)](#) establecen que, en ausencia de interacción entre las empresas, los precios disminuyen cuando existe un mayor número de participantes. [Garrod y Olczak \(2018\)](#) afirman que el monitoreo tácito es efectivo cuando existe un número reducido de miembros del cartel, ya que de existir desvíos por parte de empresas pequeñas pueden ser difíciles de detectar, algo que también fue observado por [Compte et al. \(2002\)](#).

Para [Garrod y Olczak \(2018\)](#) y [Fonseca y Normann \(2012\)](#), el monitoreo y la comunicación entre los actores, son determinantes para que los acuerdos puedan ser más estables incluso con un mayor número de participantes. [Escrihuela-Villar y Guillén \(2011\)](#) mencionan que, bajo ciertos parámetros, el factor de descuento crítico por encima del cual se sostiene la maximización conjunta del beneficio puede disminuir con el número de empresas del cartel, cuando no todas las compañías del mercado participan en el acuerdo.

Por otro lado, [Hay y Kelley \(1974\)](#) identificaron que en Estados Unidos de América, el número de empresas involucradas en acuerdos colusorios, en el 79% de los casos, eran entre 2 a 10 competidores, con lo cual se evidencia que existen acuerdos que son funcionales incluso con más de 2 miembros. [Abrantes-Metz et al. \(2013\)](#) y [De \(2010\)](#) utilizaron modelos de duración para identificar la relación del número de empresas con la supervivencia del acuerdo. Los resultados obtenidos fueron que existe una relación directa entre mayor cantidad de número de empresas y la duración de los acuerdos.

2.3. Agencia de competencia, sanción, presupuesto y su capacidad de detectar acuerdos

Las empresas que forman parte de carteles enfrentan al menos tres amenazas externas: las investigaciones de las autoridades antimonopolio, la competencia de empresas marginales y los cambios en el entorno del mercado.(von Auer y Pham, 2019)

En lo que respecta al primer punto, la estabilidad de un acuerdo colusorio depende de las sanciones que las autoridades de competencia imponen a las empresas por coordinar sus estrategias en el mercado, por tanto, en los beneficios de estas se internalizarán estos costos (Bryant y Eckard (1991), Combe et al. (2007) y Evenett et al. (2001)). Por estos motivos, las agencias de competencia (las que logran ser más eficientes en las investigaciones) a través de la imposición de sanciones (penales y monetarias) logran desestabilizar los acuerdos y a disuadir la formación de estos.

von Auer y Pham (2019), Combe et al. (2007) y Armoogum (2016) modelizaron la influencia de las agencias de competencia sobre los acuerdos colusorios, donde los principales hallazgos fueron que: 1) una política antimonopolio más agresiva reduce el tamaño del cartel y aumenta el número de empresas marginales a pesar de un consecuente costo social adicional; 2) las políticas antimonopolio reduce la estabilidad de los carteles; 3) es más probable que se detecten carteles con mayor número de empresas; 4) los programas de clemencia proporciona pruebas efectivas para sancionar los acuerdos colusorios; 5) cuando la autoridad gana experiencia aumenta tanto la probabilidad de detección como de condena; y, 6) pueden existir limitaciones presupuestarias y legales que afecta la probabilidad de detección (algo que fue identificado por Chen y Rey (2013)).

Por lo expuesto, las sanciones impuestas por parte de las agencias de competencia, tenderían a disuadir la formación y desestabilizar los acuerdos colusorios, por lo tanto, la probabilidad de detección, que esta interrelacionada con la experiencia y el presupuesto de autoridades antimonopolio, es un punto relevante en el ciclo de vida de estas organizaciones delictivas y que se relacionaría con la duración de estos actos.

3. Estrategia Empírica

La metodología que se va emplear en este trabajo son los denominados modelos de duración³. Estos permiten analizar cómo varias características afectan el tiempo de sobrevivir de individuos o empresas ante un evento determinado. En otras palabras, el análisis de supervivencia puede entenderse como los individuos comienzan en un estado inicial y observamos la salida de dicho estado.

³La descripción metodológica esta basada en el libro de Wooldridge (2010), capítulo 20, mismo que puede ser usada en conjunto con el libro de Cleves et al. (2010) para una revisión a profundidad de los modelos de duración.

La estimación de este trabajo consistirá en establecer la probabilidad de que un cartel colapse o se disuelva como una función de variables que influyen sobre la estabilidad del acuerdo.

3.1. Función de Hazard

Uno de los aspectos más relevantes de esta estrategia empírica es la utilización de los denominados *Hazard Function*, los que permiten aproximar la probabilidad de salir del estado inicial en un intervalo corto de tiempo, condicionado a que han sobrevivido hasta ese momento.

Si denotamos a $T \geq 0$ como la duración, que es el lapso de tiempo hasta que un cierto evento ocurra⁴, y que tiene alguna distribución en la población, la función Hazard para T se define como:

$$\lambda(t) = \lim_{dt \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + dt | T \geq t)}{dt} \quad (1)$$

Para cada t , $\lambda(t)$ se interpreta como la probabilidad de salir de un estado en un corto intervalo de tiempo t condicional a que ese estado siga siendo el mismo en el tiempo t . La anterior ecuación puede expresarse de la siguiente manera:

$$f(t) = \lambda(t)e^{-\int_0^t \lambda(s)ds} \quad (2)$$

Las funciones de hazard proveen una conveniente definición de la dependencia en la duración de un fenómeno. Existe una dependencia positiva en la duración en algún punto, digamos t si $d\lambda(t)/dt > 0$ para todo $t > 0$. Esto quiere decir que la probabilidad de salir del estado inicial aumenta cuanto más tiempo está uno en el estado inicial. Por otro lado, existe una dependencia negativa en un punto t si $d\lambda(t)/dt < 0$ para todo $t > 0$. Lo anterior nos indica que la probabilidad de salir del estado inicial disminuye cuanto más tiempo está en el estado inicial.

Una de las extensiones de estos modelos son aquellas funciones de hazard condicionales a un conjunto de covariables x que no varían en el tiempo, siendo el modelo más utilizado el *Proportional Hazard* (PH):

$$\ln \lambda(t; x) = x\beta + \ln \lambda_0(t) \quad (3)$$

De la ecuación anterior, $\lambda_0(t) > 0$ es un hazard base, mientras que el vector β mide la

⁴Para esta investigación, T sería el tiempo medido en años desde que se creó el cartel hasta que el acuerdo feneció.

semi-elasticidad del hazard respecto a la covariable x_j . La expresión $x\beta$ se lo llama el ratio de Hazard, si el β es mayor a cero, o equivalente a un ratio Hazard mayor a 1, indica que a medida que aumenta el valor de la i ésima covariable, el evento del Hazard, que para nuestro caso es la muerte del cartel, se incrementa y por consiguiente la longitud de la supervivencia decrece.

3.2. Censura y Heterogeneidad

3.2.1. Censura

Es usual que los datos recopilados para el análisis de supervivencia no se encuentren completos para algunas observaciones, lo cual denominados censura, siendo la más común en estudios empíricos la “*censura a la derecha*”, misma que se presenta, cuando un participante es evaluado durante un periodo, pero después no conocemos o no observamos cuando cambió del estado inicial al final.

En otros trabajos similares como el de [De \(2010\)](#) se establece que los datos presentan censura cuando la Comisión Europea no pudo identificar la fecha específica de la desintegración del acuerdo, por lo cual, la autora planteo su modelo considerando una censurado por la derecha en la fecha de la decisión tomada. En el trabajo de [Levenstein y Suslow \(2011\)](#) se indica que los carteles pueden colapsar por una de dos causas: intervención de las agencias de competencia siendo este un factor exógeno y por muerte natural. Al estimar los modelos, los autores tratan como censurados a los carteles que fenece por la causa alternativa ⁵.

[Hellwig y Hüschelrath \(2017\)](#) determinaron que los carteles detectados por las agencias experimentarían una muerte natural más adelante si estas no hubieran intervenido; sin embargo, una muerte por agencia nunca se puede experimentar después de una muerte natural. Por lo tanto, los autores emplearon censura en la modelización cuando la muerte de un acuerdo colusorio fue provocada por la agencia de competencia.

Al igual que [Abrantes-Metz et al. \(2013\)](#), quienes consideraron que, para su evaluación de supervivencia, no existe censura, en este trabajo también se asumirá esa premisa, por dos motivos: 1) para todas las observaciones se cuenta con los periodos completos del estado inicial y final, esto quiere decir que siempre observamos cuando comenzaron y fenecieron los acuerdos colusorios; y, 2) si bien otros autores establecen que la muerte generada por la agencia de competencia se puede considerar como el punto de censura, la detección por parte de las autoridades antitrust no resulta en un evento exógeno que limita la duración de los acuerdos colusorios, esta en realidad es parte intrínseca de la supervivencia de los carteles, quienes desde el inicio de la conducta, deberán internalizar que las agencias de

⁵Si identifican que un cartel murió por causas naturales, esa fecha se considera como censura para los modelos donde se evalúa la duración de los carteles identificados por las agencias de competencia y del mismo modo en el caso contrario

competencia buscan los mecanismos necesarios para su identificación y sanción.

3.2.2. Heterogenidad

Otro punto importante a tomar en cuenta al momento de modelizar la probabilidad de supervivencia, es que, bajo ciertas condiciones, podríamos estar ignorando lo que se denomina heterogeneidad no observada, que consiste en diferencias inter-individuales que no son medidas por los regresores.

En presencia de heterogeneidad no observada, incluso los individuos con los mismos valores de todas las covariables pueden tener diferentes Hazard fuera de un estado dado. Cuando se ignora la heterogeneidad no observada, su impacto se confunde con el Hazard base. (Cameron y Trivedi, 2005)

Para resolver este problema, es posible especificar una heterogeneidad no observada siempre que se cumpla con tres criterios (a estos modelos se los conoce como Modelo Mixto): 1) la heterogeneidad es independiente de las covariables observadas, así como el tiempo de inicio del evento y el tiempo de censura; 2) la heterogeneidad tiene una distribución conocida hasta un número infinito de parámetros; y, 3) la heterogeneidad entra de manera multiplicativa en la función de hazard. Para aquello se usan modelos paramétricos (distribución de supervivencia como Weibull, Gompertz, Lognormal, Exponential, entre otras) para incorporar la heterogeneidad no observada.⁶

Para el caso específico de la modelización de la supervivencia de los acuerdos colusorios, Abrantes-Metz et al. (2013) consideraron la necesidad de permitir la heterogeneidad no observada en el modelo de supervivencia asumiendo que las covariables controladas podrían solo explicar solo una fracción de la variabilidad en la duración de los carteles.

Según Abrantes-Metz et al. (2013) este factor no observado es constante durante la vida del cartel, algo que no es restrictivo ya que en su modelo también las covariables son constantes en el tiempo. Por lo tanto, en su trabajo los autores permitieron controlar una heterogeneidad fija (aunque de manera imperfecta) de otros factores que se omiten en cada una de las especificaciones de los modelos. Igualmente, Levenstein y Suslow (2011) también tomaron en cuenta la heterogeneidad no observada al extender el modelo de Hazard Proporcional de Weibull a un modelo mixto, que incorpora un efecto específico del sujeto no observable independiente del tiempo adicional.

Por otro lado, Hellwig y Hüschelrath (2017) reconoce que puede existir heterogeneidad no observada. Sin embargo, al proceder con la estimación de un modelo de Hazard Proporcional mixto a nivel de empresa no da ningún indicio de que la heterogeneidad influya en el Hazard.

⁶Para un tratamiento más exhaustivo de esto se puede consultar a Cameron y Trivedi (2005)

Para el caso de la modelización a nivel de cartel este tiene un efecto significativo sobre el Hazard, sin embargo, a criterio de los autores no reportan los resultados de esta modelización ya que la dirección de los efectos encontrados “*inicialmente sigue siendo la misma para la mayoría de las variables*”.

Con el objetivo de descartar la existencia de heterogeneidad no observada en la modelización se planteó una especificación paramétrica utilizando una distribución Gompertz al modelo A2 que se verá en la sección 5.

Utilizando la Prueba de razón de verosimilitud se obtuvo que la prueba $\tilde{\chi}^2$ tuvo un valor de 1, lo cuál indicaría que se acepta la hipótesis nula de que no existe presencia de heterogeneidad. Por tanto, el modelo semi-paramétrico resultaría en una aproximación consistente para evaluar la influencia de las covariables sobre la duración de los acuerdos colusorios.

4. Descripción de Datos

La OECD en 2018 recopiló una base de datos que contiene aproximadamente 200 casos relacionadas con Hard Core Carteles Internacionales que fueron identificados desde 2012 hasta 2018 en aproximadamente 50 países. Según la OECD “*los carteles incluidos son aquellos en los que las autoridades de competencia han emitido decisiones contra estos acuerdos (...)*”. Esta base de información incluye datos respecto a los montos de sanción, extensión geográfica de los acuerdos, las industrias donde se llevaron a cabo los actos ilícitos, duración del cartel, el número de participantes, si el acuerdo fue apoyado por asociaciones o si los mismos fueron prácticas realizadas en licitaciones, entre otros.

De la base de datos empleada en este trabajo solo se utilizaron 176 casos efectivos, dado que hubo 15 investigaciones que no cuentan con la duración del acto ilícito lo cual impide usarlos en la modelización planteada. Adicional a esto, existen 40 casos que se duplican entre varias autoridades porque fueron carteles cuya extensión de daño fue en más de 2 jurisdicciones, es por ello que se decidió agrupar estos casos y se los denominó como “Colaboración Multiagencia”.⁷

Adicional a esto, se recopilaron otras variables que pueden tener relación con la duración de los carteles.

A continuación, se realizará una descripción de las variables utilizadas en esta investigación.

- Duración. – variable continua que indica la extensión en años (incluyendo fracción)

⁷También se renombró el caso “1119” donde se reportaba que la conducta fue identificada en Estados Unidos cuando en realidad fue en Reino Unido. Se colocaron los nombres de la extensión geográfica de la conducta en 6 casos que no se encontraban identificados en la base de datos.

de los acuerdos identificados por las autoridades de competencia, siendo la mínima de 0 años y una máxima de 28.

- Política de Clemencia. - es una variable dummy que toma el valor de 1 si existía política de clemencia cuando inició el acuerdo colusorio, 0 caso contrario.
- Presentó Clemencia. - Esta variable toma el valor de 1 si alguna compañía involucrada en el acuerdo colusorio presentó ante la autoridad de competencia un compromiso de delación y 0 caso contrario. Los datos fueron recopilados de información pública de las agencias de competencia, reportes de organismos multilaterales y noticias de revistas especializadas.
- Número de Empresa.- atañe al número de empresas que participaron a lo largo del acuerdo colusorio. Siendo el máximo de 38 compañías y el mínimo de 2.
- Presupuesto. - se recopiló de fuentes públicas, de reportes de las propias agencias de competencia, así como del Rating Enforcement de la revista especializada Global Competition Review, para el año 2014-2015, el presupuesto asignado (en millones de USD) a las autoridades antitrust (se realizó una transformación logarítmica).

Cabe mencionar que la mayoría de la información corresponden a esta periodicidad, sin embargo, existen datos asociados a algunas autoridades que se dispone únicamente para los años 2012, 2013, 2016 y 2017. En este caso se asume que los presupuestos no tienen a cambiar significativamente en el mediano plazo y que estos son representativos para los años en los que se identificó el acuerdo.

- Índice CPL-Horizontal. - variable recopilada por la OECD para 2013. Se basa en la respuesta a un encuesta realizada a 49 autoridades de competencia.

Es una variable continua que va desde 0 a 6, siendo en esta última, aquellas agencias de competencia con mayor eficiencia en el control de acuerdos colusorios.

- Ranking GCR. - corresponde a la calificación de desempeño (promedio 2010-2014) realizada por el Global Competition Review a varias agencias de competencia, esta variable toma el valor de 2 a 5, siendo 5 aquellas instituciones denominadas *Elite*, 4 las que poseen un desempeño *Muy Bueno*, 3 que dicha agencia tiene un desempeño *Bueno* y 2 aquellas que su eficiencia sería *Justa*.
- Sanción. – corresponde a la sanción (en millones de USD) impuesta por la agencia antitrust.
- Licitación.- variable que indica si el acuerdo colusorio (valor de 1) tuvo lugar en una licitación o no (valor 0, corresponde a prácticas de fijación de precios, reparto de mercado, entre otras)
- Muerte Agencia.- dummy que toma el valor de 1, si la agencia de competencia descubrió la existencia del acuerdo colusorio, al menos el año anterior a la finalización de la conducta, esto implicaría que la autoridad antitrust, inició un procedimiento de sanción el cual desencadenó en una serie de investigaciones y recopilación de

información, las cuales: incentivaron al cese de la misma; o, una vez sancionado terminaron el acuerdo.

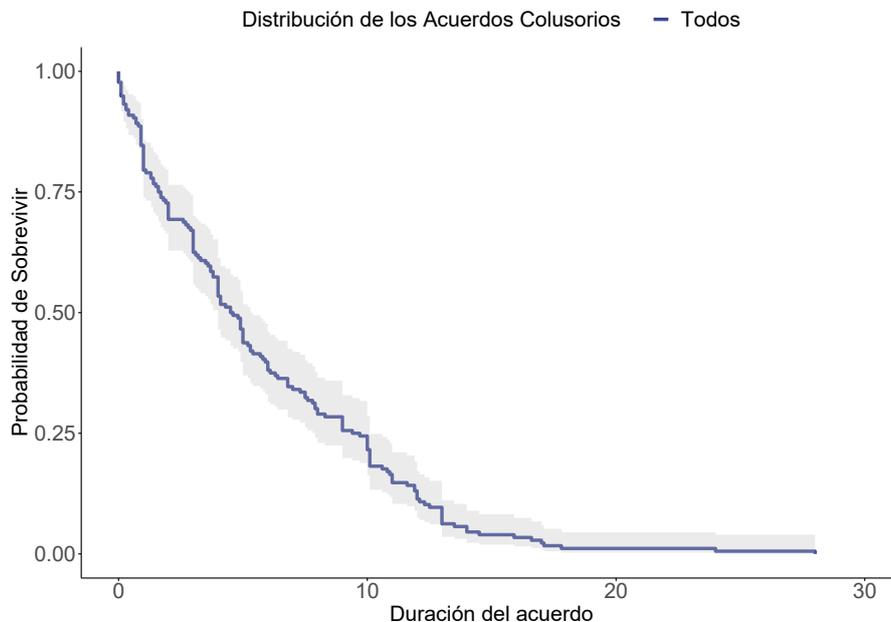
Si la variable es 0 se asume que el cartel tuvo una muerte natural lo que es equivalente a que la agencia de competencia tardó más de dos años en identificar la conducta.

- Asociación.- toma el valor de 1 si el acuerdo fue patrocinado por alguna asociación (en la base de datos solo constan 14 carteles con esta característica), 0 caso contrario.
- Industria. - La variable indica en que sector económico se llevó a cabo la práctica anticompetitiva, mismas que se detallan en el Cuadro No.1.
- Geografía. - Se refiere a la región en donde se llevó a cabo la colusión, esta variable contiene las siguientes categorías: América del Norte, América del Sur, Europa, Asia y Otras Regiones. Esta última contiene 12 casos identificados entre: Oceanía, África y Medio Oriente.

En el Cuadro No.1 se presenta un resumen de las estadísticas descriptivas de las variables empleadas en este trabajo.

Previo a revisar los resultados de la regresión Proporcional de Cox, resulta ilustrativo realizar estimaciones no paramétricas utilizando el método de Kaplan-Meier y visualizar la relación existente entre la duración del acuerdo colusorio y la probabilidad de supervivencia. En la Figura 1 se observa la distribución asociada a los casos de carteles internacionales.

Figura 1: Gráficos de Supervivencia



El método de Kaplan Meier resulta útil para comparar entre distintos grupos. En este caso, si realizamos la estimación no paramétrica para la variable Política de Clemencia, se observa que este esquema regulatorio ha permitido a las agencias de competencia, no solo

Cuadro 1: Estadística Descriptiva

	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Duración	176	5.82	4.97	0	28
Política de Clemencia	176	.77	.41	0	1
Presentó Clemencia	165	.41	.49	0	1
Política de Clemencia X Presentó Clemencia	165	.26	.44	0	1
Número de Empresa	168	7.27	6.75	2	38
Ln Presupuesto	162	3.11	1.06	.009	4.76
Índice CPL-Horizontal	149	5.89	.39	3.42	6
Ranking GRC	133	3.69	.71	2.16	4.94
Sanción	175	60.06	159.18	.001	1165.85
Licitación	176	.47	.50	0	1
Muerte Agencia	176	.38	.48	0	1
Asociación	176	.07	.27	0	1
Industria					
Administrativo y Manejo de Residuos	171	.01	.13	0	1
Agricultura y Pesca	171	.01	.13	0	1
Alojamiento y Alimentación	171	.005	.07	0	1
Bienes Raíces	171	.005	.07	0	1
Comercio al por Mayor	171	.052	.22	0	1
Comercio al por Menor	171	.02	.15	0	1
Construcción	171	.04	.21	0	1
Finanzas y Seguros	171	.02	.16	0	1
Información	171	.02	.16	0	1
Manufactura	171	.55	.49	0	1
Minería y Petróleo	171	.01	.10	0	1
Otros Servicios	171	.02	.15	0	1
Profesional, Científico y Técnico	171	.07	.26	0	1
Transporte y Almacenamiento	171	.08	.28	0	1
Utilidad	171	.017	.13	0	1
Región					
Agencia-América del Norte	176	.04	.20	0	1
Agencia-América del Sur	176	.08	.28	0	1
Agencia-Asía	176	.13	.34	0	1
Agencia-Europa	176	.625	.48	0	1
Agencia-Otras Regiones	176	.06	.24	0	1
Colaboración-Multiagencia	176	.04	.20	0	1

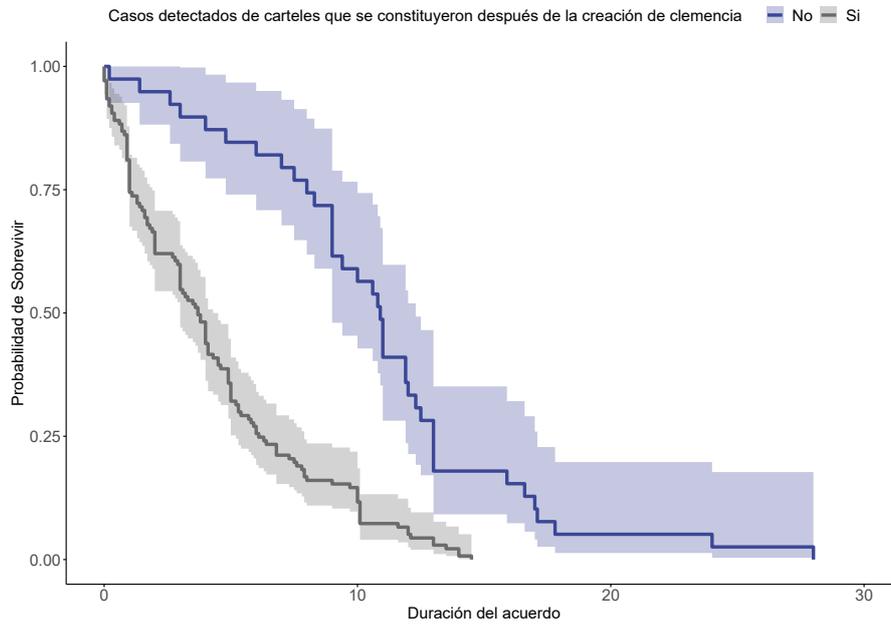
Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)

identificar un mayor número de carteles, sino desestabilizar estos acuerdos, provocando un menor tiempo de supervivencia (Figura 2).

Otro dato relevante, es si condicionamos la distribución de duración en aquellos casos donde las empresas presentaron efectivamente un acuerdo de delación a la agencia de competencia. Los resultados podrían interpretarse en el sentido de que las autoridades antitrust logran identificar carteles que, en promedio, tienen una mayor duración en contraste de los acuerdos detectados donde no se presentó clemencia (Figura 3).

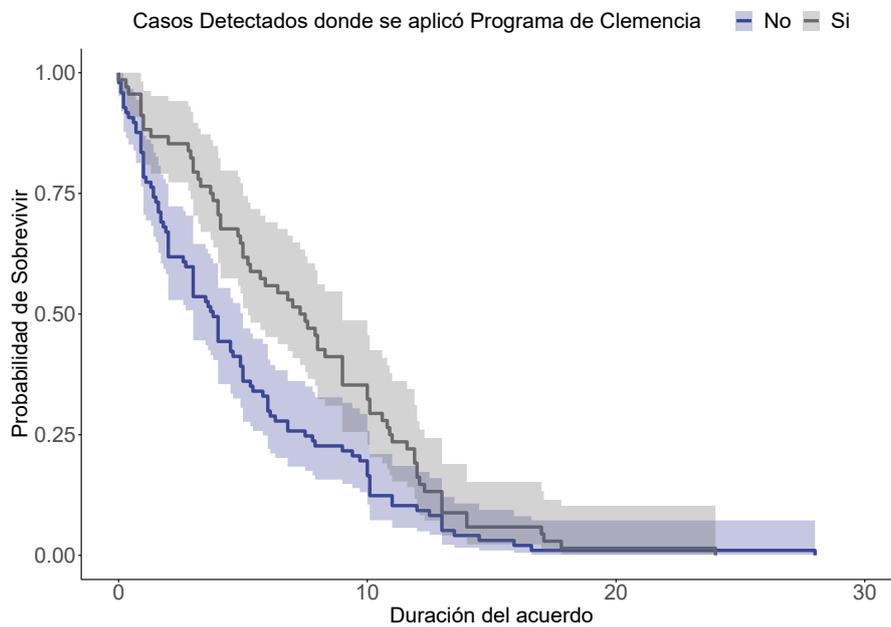
A diferencia de lo sostenido por la teoría económica, donde el número de participantes de un acuerdo puede eliminar los incentivos para coludir o desestabilizar el mismo, la evidencia de la distribución de supervivencia condicionada al número de empresas, da

Figura 2: Gráficos de Supervivencia- Política de Clemencia



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)

Figura 3: Gráficos de Supervivencia- Presentó Clemencia

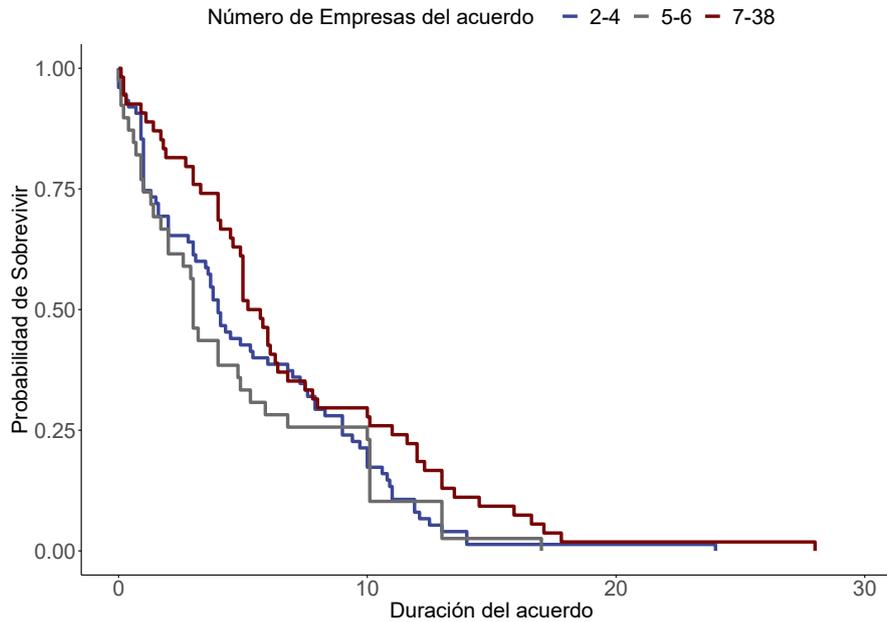


Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)

cuenta que a medida que existe un mayor número de empresas que participaron en el acuerdo la supervivencia aumenta (Figura 4).

En la sección de Anexo se graficaron otras distribuciones de supervivencia para variables recopiladas en este estudio como: Licitación, ámbito Geográfico, Presupuesto e índice

Figura 4: Gráficos de Supervivencia- Número de Empresa



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)

CPL Horizontal. Los mismos mantienen cierta similitudes respecto a los resultados que se evidencia en las modelizaciones semi-paramétricas.

5. Resultados

Algo importante que se debe tener en cuenta, al momento de la evaluación de los resultados de las modelizaciones realizadas en esta sección es que, la muestra de casos de carteles utilizada podría estar sesgada, en vista que solo disponemos de información de acuerdos colusorios que han sido revelados por las agencias de competencia, es por este motivo que resulta probable que la duración identificada se encuentre sobreestimada respecto a la verdadera distribución en la población total de los acuerdos colusorios. Una de las explicaciones a esta circunstancia, es lo mencionado por [Levenstein y Suslow \(2011\)](#) donde se establece que es menos probable que las agencias de competencia capturen carteles de muy corta duración, donde estos pueden formarse y desaparecer sin llamar la atención.

Adicional a esto, es preciso indicar que, los resultados obtenidos y las interpretaciones realizadas, no constituyen un análisis de causalidad y los mismos no necesariamente son replicables para acuerdos colusorios que no entren en la categoría de Hard Core Carteles Internacionales.

Se estimaron diferentes especificaciones del modelo Proporcional de Cox para la duración de los acuerdos colusorios. El Modelo A1 utiliza las siguientes variables explicativas: Presentó Clemencia, Política de Clemencia, Número de Empresa (se incorpora su versión al

cuadrado), Ln Presupuesto, Índice CPL-Horizontal, en esta configuración fueron consideradas 129 observaciones de las 176 disponibles en la base de datos depurada. Por otro lado, el Modelo A2 añade las variables: Sanción, Licitación, Muerte Agencia, Asociación, controles por industrias y regiones, mientras que el Modelo A3 (115 observaciones) es análogo al modelo A1, sin embargo, utiliza el Ranking GCR como medida de desempeño de las autoridades de competencia que identificaron los acuerdos. El Modelo A4 incorpora al A3 los controles por regiones e industrias, además de las variables Sanción, Licitación, Muerte Natural, Asociación. Finalmente, en los modelos denominados B mantienen las mismas variables que su contra parte A, con la diferenciación que se añade una interacción entre Política de Clemencia y Presentó Clemencia, al respecto de esta última, se prescindió en estos modelos dado que existe una alta correlación entre estas.

En el Cuadro No. 2⁸ se visualizan los resultados obtenidos de la estimación de los modelos semi-paramétricos para cada una de las especificaciones planteadas, en las mismas se encuentran los coeficientes (no el Hazard Ratio) asociados a cada variable explicativa respecto a la duración del cartel. Se lo presentó de esta manera para que las conclusiones derivadas de la misma sean más ilustrativas en cuanto a su interpretación, es así que, los coeficientes con signo positivo, indicarían que la supervivencia de un acuerdo colusorio decrece cuando aumenta en una unidad la variable explicativa, mientras que ocurre lo contrario si el coeficiente es negativo (la probabilidad de supervivencia aumenta).

Cabe mencionar que si bien en otros trabajos análogos han utilizado otras variables explicativas como: cuotas de mercado, tamaño de compradores de las empresas coludidas, ciclos económicos, tasa de interés, tipo de cambio entre otras. No fue posible recopilar estos datos para cada uno de los casos evaluados, dado que, en algunas agencias de competencia no se encuentran de manera pública las resoluciones íntegras del análisis de las sanciones impuestas. Por otro lado, la información de las variables macroeconómicas de algunos países no se encontraban disponibles de manera pública.

Por ello, este trabajo tiene como principal propósito evidenciar las relaciones existentes entre la duración y los acuerdos identificados en varias agencias a nivel mundial. Adicional a esto, si bien los trabajos empíricos de duración han encontrado que las variables antes descritas podrían influir sobre la probabilidad de supervivencia, se considera que las misma probablemente no estarían correlacionadas con las covariables utilizadas en las 8 especificaciones mencionadas.

⁸Solo se proyecta las industrias que son significativas, en la sección de Anexo se puede consultar el cuadro completo con todas las variables.

Cuadro 2: Modelo Proporcional de Cox

	Modelo A1	Modelo A2	Modelo A3	Modelo A4	Modelo B1	Modelo B2	Modelo B3	Modelo B4
Clemencia								
Política de Clemencia	1.385*** (5.71)	1.685*** (5.57)	1.516*** (5.49)	2.244*** (6.09)	1.661*** (6.33)	2.049*** (6.40)	1.665*** (5.80)	2.675*** (6.83)
Presentó Clemencia	-0.356* (-1.79)	-0.476** (-2.10)	-0.179 (-0.90)	-0.528** (-2.08)				
Política de Clemencia X Presentó Clemencia					-0.494** (-2.05)	-0.655** (-2.43)	-0.295 (-1.32)	-0.810*** (-2.82)
Empresa								
Número de Empresa	-0.0762* (-1.81)	-0.0802* (-1.85)	-0.103** (-2.30)	-0.0982** (-2.06)	-0.0732* (-1.74)	-0.0767* (-1.79)	-0.102** (-2.30)	-0.0976** (-2.09)
Empresa Cuadrado	0.00133 (0.95)	0.00194 (1.41)	0.00257* (1.74)	0.00317** (2.08)	0.00119 (0.85)	0.00180 (1.31)	0.00250* (1.71)	0.00317** (2.13)
Agencia								
Ln Presupuesto	-0.349*** (-4.13)	-0.0994 (-0.70)			-0.373*** (-4.27)	-0.121 (-0.86)		
Índice CPL-Horizontal	-0.426** (-1.97)	-0.944*** (-2.83)			-0.389* (-1.80)	-0.927*** (-2.78)		
Ranking GRC			-0.383*** (-2.67)	-0.116 (-0.63)			-0.396*** (-2.75)	-0.107 (-0.58)
Sanción		-0.000282 (-0.27)		0.000368 (0.35)		-0.000469 (-0.43)		0.000266 (0.24)
Característica								
Licitación		0.218 (0.95)		0.136 (0.56)		0.254 (1.09)		0.154 (0.64)
Muerte Agencia		-0.187 (-0.71)		-0.198 (-0.77)		-0.163 (-0.62)		-0.257 (-1.00)
Asociación		-0.117 (-0.28)		-0.402 (-0.67)		-0.119 (-0.29)		-0.436 (-0.72)
Industrias								
Alojamiento y Alimentación		2.360** (2.12)		2.607** (2.27)		2.268** (2.03)		2.493** (2.17)
Bienes Raíces		2.224* (1.85)		1.666 (1.39)		2.182* (1.81)		1.639 (1.37)
Región								
Agencia-América del Sur		0.803 (1.17)		0.651 (0.91)		0.799 (1.16)		0.840 (1.15)
Agencia-Asia		0.639 (1.14)		0.340 (0.56)		0.653 (1.15)		0.384 (0.62)
Agencia-Europa		1.801*** (2.79)		1.886*** (3.10)		1.855*** (2.84)		2.087*** (3.34)
Agencia-Otras Regiones		1.813** (2.47)		2.473*** (2.99)		1.842** (2.48)		2.578*** (3.09)
Observaciones	129	129	115	115	129	129	115	115
Pseudo R^2	0.061	0.099	0.056	0.109	0.062	0.101	0.057	0.113

t estadístico en paréntesis

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)

A continuación se realizará una descripción, para cada variable, de los resultados obtenidos a través del modelo de Proporcional de Cox.

5.1. Clemencia

Al igual que otros estudios relacionados a la duración de los acuerdos colusorios y la introducción de la política de clemencia en los países, existe evidencia que aquellos carteles que iniciaron su actividades ilícitas cuando la normativa de competencia incorporó la delación como mecanismo para la identificación de la colusión, la probabilidad de sobrevivir de estas organizaciones tiende a reducirse. Para los modelos planteados, tenemos que los coeficientes asociados son positivos y significativos, confirmando lo mencionado. En términos porcentuales, el riesgo de colapso de los acuerdos aumenta en 602 % en promedio (entre las 8 especificaciones).

Esto permite presuponer que los acuerdos colusorios que se crearon cuando existía el programa de clemencia tienden a sobrevivir un menor tiempo en contraste con aquellos que nacieron antes de la implementación de esta política. Esta conclusión es congruente con los trabajos empíricos realizados por: [De \(2010\)](#), [Hellwig y Hüschelrath \(2017\)](#), [Abrantes-Metz et al. \(2013\)](#) y [Levenstein y Suslow \(2011\)](#).

Se puede establecer que desde la evidencia empírica, los programas de clemencia, en los casos de los Hard Core Carteles, han sido eficaces en la consecución de desestabilizar los acuerdos y ante todo justificar su incorporación a las normativas de competencia en los países.

En lo que respecta a la hipótesis sobre si en los casos de acuerdos colusorios que se detectaron (inicialmente o durante la investigación) a través de la presentación del programa de clemencia, los resultados de las especificaciones arrojan que los coeficientes son negativos y estadísticamente significativos (con excepción del modelo A3). Esto implicaría que, cuando las empresas colaboraron con las agencias de competencia (aportando información relevante para detectar el acuerdo), el riesgo de colapsar disminuyó entre el 32 % al 36 % (en función de las especificaciones de los modelos) en comparación de aquellas que no presentaron formalmente un compromiso de delación.

El efecto encontrado daría cuenta de que en los carteles más estables, los miembros de las organizaciones están presentando compromisos de delación. Los cuales contemplan la opción de mantener el cartel y solo presentar clemencia si son descubiertos.

Los resultados de la regresión, están en la misma línea de la evidencia teórica-empírica, donde el factor que incide para que las empresas presenten un compromiso de delación, es el incentivo para obtener una exoneración parcial o total de la multa, y a su vez, encarecer los costos de los competidores quienes deberán asumir una sanción por el acto delictivo. ([Harrington y Chang, 2009](#)) En consecuencia, el delator tendrá ventajas al corto

y mediano plazo respecto a otras empresas. Por tanto, es presumible que las organizaciones que han perdurado un mayor tiempo, se encuentren en un punto donde el acuerdo haya colapsado o este por fenecer (por descoordinación en las acciones de los integrantes, desviaciones del acuerdo, motivación de venganza, entre otras), y como consecuencia de estos escenarios, la mejor estrategia que pueden realizar es presentar información a la agencia de competencia.

Con respecto a los Modelos B, se observa que la interacción entre Política de Clemencia y Presentó Clemencia, mantiene un coeficiente negativo y significativo (menos para la especificación B3). El resultado indicaría que el riesgo de colapso de los acuerdos colusorios se reduce entre el 39 % y 56 % (42 % en promedio), aproximadamente, cuando los carteles se formaron luego de la introducción del programa clemencia en cada jurisdicción y se presentó una solicitud de delación. Por lo cual, se mantienen las conclusiones de que los programas de clemencia están relacionados con la identificación de carteles de mayor duración.

En conclusión a los resultados obtenidos, se puede denotar que el régimen de política de clemencia, en promedio, tiene un efecto desestabilizador de los acuerdos colusorios, disminuyendo el tiempo de supervivencia de los mismos. Por otro lado, con base en la información de Hard Core Carteles Internacionales se evidencia que, la delación también permite la identificación de carteles más estables (esto se evidencia también en el escenario donde se incorporó la interacción de Política de Clemencia y Presentó Clemencia).

5.2. Número de Empresa

En lo concerniente al número máximo de empresas que participaron en el acuerdo colusorio, se incorporó en la regresión un término cuadrático para capturar el efecto que tiene esta variable sobre la probabilidad de fenecimiento.

Una vez aclarado lo anterior, se identificó que el efecto de la variable Número de Empresa sobre la duración mantiene un signo negativo para todas las especificaciones, sin embargo, solo es significativa al 90 % en la especificación A1, A2, B1 y B2; y, al 95 % de confianza en las modelizaciones A3, A4, B3 y B4. Esto permitiría inferir que un aumento de una empresa en el número de participantes del cartel reduce la probabilidad de colapsar entre el 7 % al 10 % (resultado cercano al cuantificado por [Hellwig y Hüscherlath \(2017\)](#) de 14 %). Sin embargo, existe un efecto cuadrático positivo que daría cuenta de que en la medida que existe un mayor número de empresas en el acuerdo, al llegar a un número de entre 15 a 30 empresas (en función de la especificación del modelo), se acelera el fenecimiento del cartel.

Como se detalló en la revisión bibliográfica, la convención teórica señala que a medida que aumenta el número de integrantes que conforman un cartel estas organizaciones son menos estables dado que, se dificulta la coordinación y existen incentivos para desviarse

(tanto por la caída de los beneficios de coludir como por el aumento de los beneficios de desviarse).

Incluso a través de estadística descriptiva se puede dar cuenta de esto, en la base de carteles internacionales el 28 % de los casos identificados por las autoridades de competencia tuvieron hasta 3 empresas conspiradoras, mientras que el 72 % restante son acuerdos colusorios con más de 4 empresas.

Ampliando este rango, el 28 % de carteles tuvieron entre 10 a 38 compañías que coludían en el mercado. Cabe aclarar que, cuando se menciona el número de empresas, se hace alusión al número total de compañías que llegaron a participar del acto ilícito, lo cual implica que pudieron existir firmas que ingresaron o salieron durante la vida del acuerdo.

De esto se pueden desprender tres conclusiones:

- La teoría sobre estabilidad de los acuerdos y el número de empresas podría estar asociado en mayor medida a colusión tácita que explícita, esto podría explicar los resultados arrojados en la modelización, en vista que, la mayor parte de los casos identificados por las agencias de competencia son acuerdos explícitos, los cuales a través de la recopilación de documentos como: mensajes de texto, correos, contratos, entre otros, se puede obtener evidencia legal para sancionar esta práctica. Por el contrario, identificar colusión tácita puede ser un desafío tanto económico como jurídico para que un juez determine la sanción por esa conducta. Por tanto, si se llegara a identificar acuerdos tácitos, existe la posibilidad que los mismos sean estables en la medida que exista un número reducido de empresas.
- Una de las explicaciones razonables ante este fenómeno es que aquellos acuerdos que han mantenido un número grande de participantes, y su estructura organizacional es altamente sofisticada que permite tener un seguimiento del comportamiento de los integrantes así como establecer los mecanismos necesarios para disciplinar cualquier desvío.
- Si bien, no se cuenta con datos públicos sobre la tipificación exacta de la conducta, como fijación de precios, reparto de mercado, reparto de clientes o proveedores, entre otros, podría darse la situación que a diferencia de la coordinación pura de precios, las otras conductas pueden llegar hacer más estables en vista de la repartición.
- Es presumible que en el escenario donde existe un número elevado de empresas y estas obtendrán un menor beneficio por la repartición de las ganancias en colusión, el estado de competencia pura reduciría sus ganancias, por lo cual, mantener el acuerdo resultaría en una mejor estrategia que rivalizar.

5.3. Presupuesto, Índice CPL y GCR

Uno de los aportes relevantes de esta investigación tiene relación a la incorporación de variables asociadas a las agencias de competencia en la modelización de la duración. Para el efecto, en los modelos A1, A2, B1 y B2 se incorporan las variables Presupuesto e Índice CPL-Horizontal, las cuales permiten medir el performance de las agencias de competencia que detectaron el acuerdo colusorio y observar si existe alguna relación de estas respecto a la duración de carteles.

En lo que respecta al Índice CPL-Horizontal, que mide la eficiencia y las herramientas que dispone la autoridad de competencia para la detección y sanción de acuerdos horizontales (fijación de precios, reparto de mercado, manipulación de licitación), el coeficiente (significativo para todas las especificaciones) del modelo Proporcional de Cox indicaría que aquellas autoridades que tienen una mejor puntuación, estarían identificando carteles de mayor duración, por tanto, un aumento de 1 unidad de esta variable incrementa la probabilidad de que la agencia identifique acuerdos con una mayor supervivencia en aproximadamente entre 32% y 62% (o lo que es equivalente a que el hazard disminuye).

En específico, los resultados de las modelizaciones planteadas en esta investigación, permiten inferir que el presupuesto de estas instituciones y la duración de los acuerdos tienen una relación negativa, el incremento de 1% de esta variable, reduce el hazard en 20%, lo que implica que los carteles que tienen una mayor duración fueron detectados por agencias de competencia que disponían de más recursos económicos, no obstante, los resultados solo fueron estadísticamente significativos para las especificaciones A1 y B1. Esta pérdida de potencia, podría estar relacionada a correlaciones con respecto a la ubicación geográfica de las autoridades que identificaron los acuerdos.

En este último aspecto, hay que entender que las inversiones que pueden realizar las autoridades de competencia son relevantes para la identificación de estas conductas que al ser secretas se requiere de herramientas para localizarlas.

Un ejemplo de ello son los equipamientos electrónicos para realizar allanamientos, laboratorios forenses, inversiones en infraestructura informática o capacitación del personal. Se puede establecer que las agencias que realizan mayores inversiones podrán detectar carteles más sofisticados.

Finalmente, la variable Ranking GCR mantiene la misma conclusión de los modelos A1, A2, B1 y B2, esto es que, las agencias de competencia identifican carteles más largos (en 21% en promedio) con cada punto adicional en la calificación que se le otorga a su desempeño y eficacia de detección. Los resultados solo son significativos para las especificaciones que no incluyen las regiones e industrias, esto estaría relacionado a que las variables regionales podría capturar las asimetrías (en promedio) de las autoridades de competencia, en el sentido de su desempeño, presupuesto, entre otras.

5.4. Sanción, Licitación, Muerte Agencia Asociación

En cuanto al efecto sobre la duración que genera las sanciones monetaria que impusieron las autoridades de competencia a los carteles, se obtuvo que los coeficientes son negativos para las especificaciones A2 y B2, mientras que para la A4 y B4 fueron positivos, sin embargo, ninguna de estas fueron significativas.

Lo mismo ocurre con la variable Licitaciones, para las cuatro especificaciones, el coeficiente asociado a la probabilidad de supervivencia, no son significativos, por tanto, no existiría diferencia en la duración en este tipo de acuerdos y otros como fijación de precios o repartición de mercado.

Con respecto a la Muerte Agencia y Asociación, los resultados no son significativos y mantienen un coeficiente negativo para todas las especificaciones.

5.5. Geografía e Industrias

Respecto a la ubicación geográfica donde se detectaron los acuerdos, se puede mencionar que en Europa y Otras Regiones, para todas las especificaciones, los carteles tienen mayor riesgo (coeficiente positivo y estadísticamente significativo) que en aquellos acuerdos detectados en América del Norte (caso base). El tiempo promedio de los acuerdos detectados en este continente bordean los 2,2 años, mientras que en Europa y Otras Regiones son de 5,11 y 3,81 años, respectivamente.

Finalmente, para el caso de Asia y América del Sur se acepta la hipótesis nula de que no existe diferencia en la duración entre estas y los acuerdos descubiertos en América del Norte.⁹

En lo que respecta a los controles por Industria donde se llevaron a cabo las conductas anticompetitivas, únicamente 2 de las 14, fueron significativas, tanto Alojamiento y Alimentación como Bienes Raíces, mismo que mantienen un coeficiente positivo, por lo cual, el riesgo aumenta en estas industrias respecto al caso base que es la industria de Manufactura.

6. Conclusiones

En este documento se ha explorado la duración de los Hard Core Cartel Internacionales en distintos países, lo que ha permitido observar como ciertas características se relacionan con

⁹Cabe indicar que si bien se mencionó en la descripción de los datos, respecto a la variable Colaboración-Multiagencia, no se obtuvieron resultados de la misma, dado que las variables Presupuesto, Ranking GCR e Índice CPL-Horizontal, son vinculadas a una sola autoridad, por lo cual, estas observaciones no entraron dentro del análisis del modelo proporcional de Cox

la probabilidad de colapso de estos actos ilícitos. Siendo algunos resultados consistentes con otros trabajos empíricos.

Uno de los resultados relevantes en este trabajo ha sido la identificación de que el régimen de clemencia tiene una correlación directa con desestabilizar los carteles y que en promedio disminuye el tiempo de supervivencia de estos. Además, estos programas han permitido la detección de acuerdos colusorios más estables y que por tanto ha sobrevivido un mayor tiempo.

Con respecto al efecto en el número de empresas, se identificó que en la medida que existan más participantes, la probabilidad de colapsar decae, lo cual hace presumir que los acuerdos colusorios son estables incluso cuando existe un número elevado de participantes algo que podría estar vinculado a que el estado de colusión es más beneficioso que competir, para aquello, las organizaciones podrían utilizar mecanismos sofisticados para evitar el engaño y lograr sostener por mayor tiempo el acuerdo.

En esta investigación se incorporó controles relacionados al desempeño de las agencias de competencia como son los índices CPL, el presupuesto de las agencias y el ranking publicado por Global Competition Review. Estas variables están relacionadas con la probabilidad de detección y disuasión de carteles, es por ello que los resultados de las modelizaciones dan cuenta que aquellas autoridades con más recursos y con mejor desempeño logran sancionar y descubrir acuerdos colusorios de mayor duración.

Finalmente con respecto a las otras variables incorporadas como: Sanción, Licitación, Muerte Agencia, Asociación, las mismas no fueron significativas para las modelizaciones planteadas. Igualmente en lo que respecta a los controles por industrias y regiones, en el caso de la primera solo las industrias de Alojamiento y Bienes Raíces los resultados son significativos, mientras que para la segunda variable, las regiones de Europa y Otras el riesgos de colapsar aumenta con respecto a los acuerdos detectados en América del Norte.

Referencias

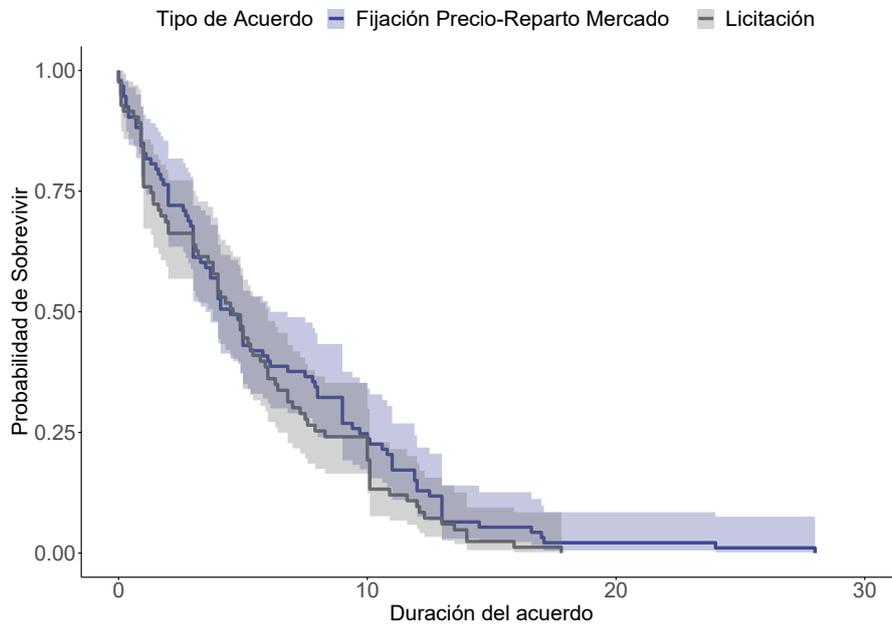
- Abrantes-Metz, R. M., Connor, J., y Metz, A. D. (2013). The determinants of cartel duration. *IO: Theory eJournal*.
- Allen, G. y Mills, C. (1989). Economic framework for understanding collusive market behavior: Assessment in support of vdot's antitrust monitoring and detection unit. *Transportation Research Record*, pages 71–78.
- Armoogum, K. (2016). *Assessing the comparative performance of competition authorities*. PhD thesis, University of East Anglia.
- Brenner, S. (2009). An empirical study of the European corporate leniency program. *International Journal of Industrial Organization*, 27(6):639–645.

- Bryant, P. y Eckard, W. (1991). Price Fixing: The Probability of Getting Caught. *The Review of Economics and Statistics*, 73(3):531–536.
- Cameron, A. C. y Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge University Press.
- Chen, Z. y Rey, P. (2013). On the Design of Leniency Programs. *Journal of Law and Economics*, 56(4):917–957.
- Cleves, M., Gould, W., Gutierrez, R., y Marchenko, Y. (2010). *An Introduction to Survival Analysis Using Stata*. Stata Press, 3rd edition.
- Combe, E., Monnier, C., y Legal, R. (2007). Cartels: The probability of getting caught in the european union. *SSRN Electronic Journal*.
- Compte, O., Jenny, F., y Rey, P. (2002). Capacity constraints, mergers and collusion. *European Economic Review*, 46(1):1–29.
- Connor, J. (2016). The private international cartels (PIC) data set: Guide and summary statistics, 1990-July 2016. *SSRN Electronic Journal*.
- De, O. (2010). Analysis of cartel duration: Evidence from ec prosecuted cartels. *International Journal of the Economics of Business*, 17:33–65.
- Dolbear, F. T., Lave, L. B., Bowman, G., Lieberman, A., Prescott, E., Rueter, F., y Sherman, R. (1968). Collusion in Oligopoly: An Experiment on the Effect of Numbers and Information*. *The Quarterly Journal of Economics*, 82(2):240–259.
- Ellis, C. y Wilson, W. (2001). What doesn't kill us makes us stronger: Analysis of corporate leniency policy.
- Escruihuela-Villar, M. y Guillén, J. (2011). On collusion and industry size. *Annals of Economics and Finance*, 12(1):31–40.
- Evenett, S. J., Levenstein, M. C., y Suslow, V. Y. (2001). International cartel enforcement: Lessons from the 1990s. *The World Economy*, 24(9):1221–1245.
- Fonseca, M. y Normann, H.-T. (2012). Explicit vs. tacit collusion—The impact of communication in oligopoly experiments. *European Economic Review*, 56(8):1759–1772.
- Fouraker, L. y Siegel, S. (1963). Bargaining behavior. *McGraw-Hill Book Company*.
- Garrod, L. y Olczak, M. (2018). Explicit vs tacit collusion: The effects of firm numbers and asymmetries. *International Journal of Industrial Organization*, 56:1–25.
- Harrington, J. (2008). Optimal corporate leniency programs. *Journal of Industrial Economics*, 56(2):215–246.
- Harrington, J. y Chang, M.-H. (2009). Modeling the Birth and Death of Cartels with an Application to Evaluating Competition Policy. *Journal of the European Economic Association*, 7(6):1400–1435.

- Hay, G. y Kelley, D. (1974). An empirical survey of price fixing conspiracies. *Journal of Law and Economics*, 17(1):13–38.
- Hellwig, M. y Hüschelrath, K. (2017). When do firms leave cartels? determinants and the impact on cartel survival. *International Review of Law and Economics*, 54.
- Huck, S., Normann, H.-T., y Oechssler, J. (2004). Two are few and four are many: number effects in experimental oligopolies. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 53(4):435–446.
- Levenstein, M. y Suslow, V. (2011). Breaking up is hard to do: Determinants of cartel duration. *Journal of Law and Economics*, 54:455–492.
- Motta, M. y Polo, M. (2003). Leniency programs and cartel prosecution. *International Journal of Industrial Organization*, 21(3):347–379.
- OECD (2000). Hard Core Cartels.
- OECD (2020). OCDE Competition Trends 2020.
- Spagnolo, G. (2000). Optimal leniency program. *FEEM Working Paper*, (42).
- Spagnolo, G. (2004). Divide et impera: Optimal leniency programmes. (4840).
- Stigler, G. (1964). A theory of oligopoly. *Journal of Political Economy*, 72(1):44–61.
- Swedish Competition Authority (2001). *Fighting Cartels– why and how?*
- UNCTD (2013). The impact of cartels on the poor.
- von Auer, L. y Pham, T. A. (2019). Optimal Destabilization of Cartels. Research papers in economics, University of Trier, Department of Economics.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, volume 1 of *MIT Press Books*. The MIT Press.
- Zimmerman, J. y Connor, J. (2005). Determinants of cartel duration: a cross-sectional study of modern private international cartels. *Department of Agricultural Economics Purdue University*.

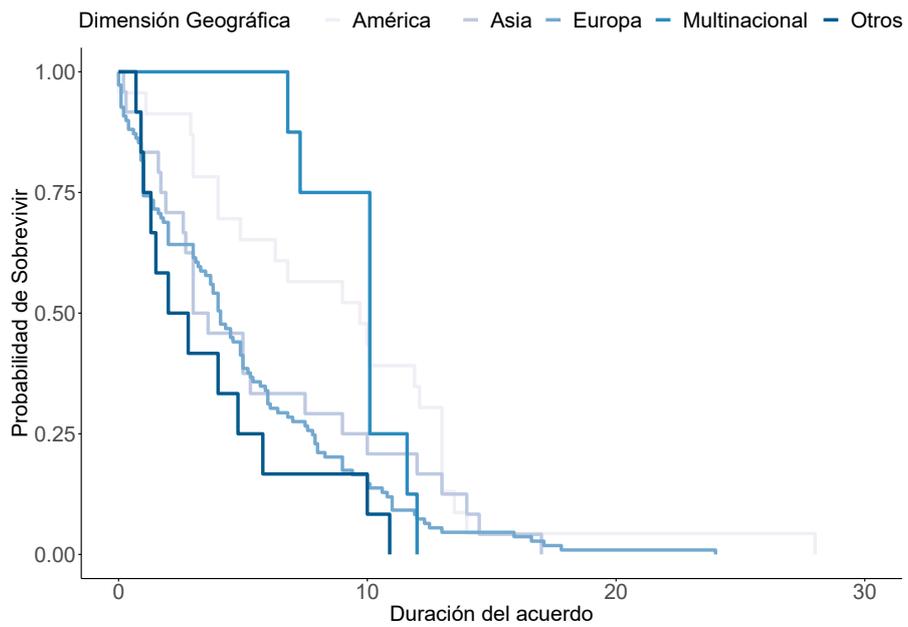
7. Anexo

Figura 5: Gráficos de Supervivencia- Licitación



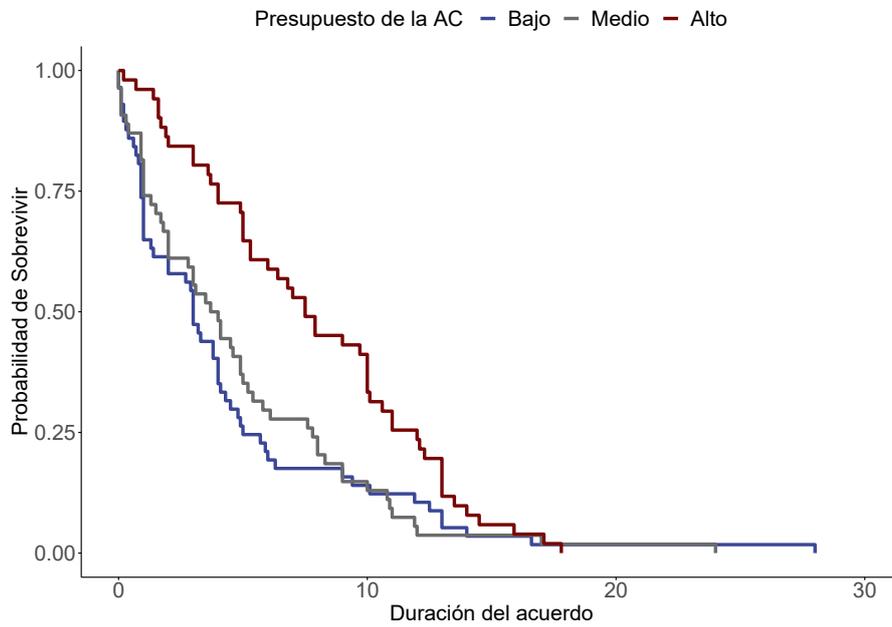
Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)

Figura 6: Gráficos de Supervivencia- Ambito Geográfico



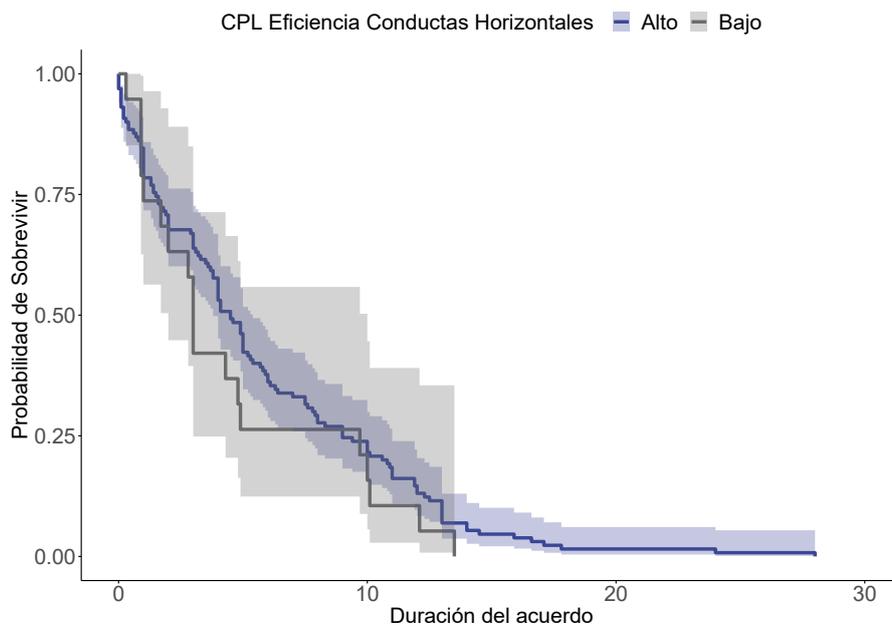
Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)

Figura 7: Gráficos de Supervivencia- Presupuesto



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)

Figura 8: Gráficos de Supervivencia- Índice CPL-Horizontal



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)

Cuadro 3: Modelo Proporcional de Cox

	Modelo A1	Modelo A2	Modelo A3	Modelo A4	Modelo B1	Modelo B2	Modelo B3	Modelo B4
Clemencia								
Presentó Clemencia	-0.356* (-1.79)	-0.476** (-2.10)	-0.179 (-0.90)	-0.528** (-2.08)				
Política de Clemencia	1.385*** (5.71)	1.685*** (5.57)	1.516*** (5.49)	2.244*** (6.09)	1.661*** (6.33)	2.049*** (6.40)	1.665*** (5.80)	2.675*** (6.83)
Política de Clemencia X Presentó Clemencia					-0.494** (-2.05)	-0.655** (-2.43)	-0.295 (-1.32)	-0.810*** (-2.82)
Empresa								
Número de Empresa	-0.0762* (-1.81)	-0.0802* (-1.85)	-0.103** (-2.30)	-0.0982** (-2.06)	-0.0732* (-1.74)	-0.0767* (-1.79)	-0.102** (-2.30)	-0.0976** (-2.09)
Empresa Cuadrado	0.00133 (0.95)	0.00194 (1.41)	0.00257* (1.74)	0.00317** (2.08)	0.00119 (0.85)	0.00180 (1.31)	0.00250* (1.71)	0.00317** (2.13)
Agencia								
Ln Presupuesto	-0.349*** (-4.13)	-0.0994 (-0.70)			-0.373*** (-4.27)	-0.121 (-0.86)		
Índice CPL-Horizontal	-0.426** (-1.97)	-0.944*** (-2.83)			-0.389* (-1.80)	-0.927*** (-2.78)		
Ranking GRC			-0.383*** (-2.67)	-0.116 (-0.63)			-0.396*** (-2.75)	-0.107 (-0.58)
Sanción		-0.000282 (-0.27)		0.000368 (0.35)		-0.000469 (-0.43)		0.000266 (0.24)
Característica								

Licitación	0.218 (0.95)	0.136 (0.56)	0.254 (1.09)	0.154 (0.64)
Muerte Agencia	-0.187 (-0.71)	-0.198 (-0.77)	-0.163 (-0.62)	-0.257 (-1.00)
Asociación	-0.117 (-0.28)	-0.402 (-0.67)	-0.119 (-0.29)	-0.436 (-0.72)
Industrias				
Administrativo y Manejo de Residuos	0.635 (0.84)	0.304 (0.29)	0.712 (0.94)	0.422 (0.40)
Agricultura y Pesca	0.974 (1.53)	0.0328 (0.03)	0.932 (1.46)	-0.131 (-0.12)
Alojamiento y Alimentación	2.360** (2.12)	2.607** (2.27)	2.268** (2.03)	2.493** (2.17)
Bienes Raíces	2.224* (1.85)	1.666 (1.39)	2.182* (1.81)	1.639 (1.37)
Comercio al por Mayor	-0.0307 (-0.06)	-0.740 (-0.72)	-0.111 (-0.22)	-0.923 (-0.90)
Comercio al por Menor	1.340 (1.63)	-0.261 (-0.39)	1.344 (1.64)	-0.402 (-0.59)
Construcción	0.515 (1.10)	0.619 (1.29)	0.540 (1.15)	0.681 (1.41)
Finanzas y Seguros	0.157 (0.28)	0.519 (0.69)	0.274 (0.48)	0.638 (0.86)
Información	0.292	0.840	0.298	0.868

Minería y Petróleo	(0.54)	(1.32)	(0.55)	(1.36)
	-0.925 (-0.84)	-0.601 (-0.54)	-0.769 (-0.71)	-0.470 (-0.43)
Otros Servicios	0.238 (0.39)	0.0335 (0.05)	0.193 (0.31)	-0.107 (-0.16)
Profesional, Científico y Técnico	0.00101 (0.00)	0.0974 (0.23)	-0.0499 (-0.13)	0.00462 (0.01)
Transporte y Almacenamiento	-0.324 (-0.87)	-0.367 (-1.06)	-0.407 (-1.08)	-0.459 (-1.31)
Utilidad	0.942 (1.23)	1.000 (1.25)	0.907 (1.18)	0.924 (1.16)
Región				
Agencia-América del Sur	0.803 (1.17)	0.651 (0.91)	0.799 (1.16)	0.840 (1.15)
Agencia-Asia	0.639 (1.14)	0.340 (0.56)	0.653 (1.15)	0.384 (0.62)
Agencia-Europa	1.801*** (2.79)	1.886*** (3.10)	1.855*** (2.84)	2.087*** (3.34)
Agencia-Otras Regiones	1.813** (2.47)	2.473*** (2.99)	1.842** (2.48)	2.578*** (3.09)
Observaciones	129	115	129	115
Pseudo R^2	0.061	0.056	0.062	0.057

t estadístico en paréntesis

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la OECD (2012-2018)