

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**La Duración de los Conflictos Sociales relacionados a Recursos
Hídricos en el Perú**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA

AUTORAS

Melissa Isabel Llerena Pratolongo

Tatiana Fiorella Nario Lazo

ASESOR:

Arturo Leonardo Vásquez Cordano, Ph.D.

Noviembre, 2017

La Duración de los Conflictos Sociales relacionados a Recursos Hídricos en el Perú

RESUMEN

El agua es un recurso necesario para el desarrollo de la vida y de la economía; sin embargo, actualmente existe una crisis del agua originada por la escasez del recurso y la competencia por su uso. Al respecto, se observa que los conflictos sociales relacionados a los recursos hídricos se han incrementado de 51 en enero del 2012 a 86 en diciembre del 2015, incremento impulsado por el aumento de conflictos en estado latente y en observación, ya que en dicho periodo sólo se han resuelto 17 conflictos.

En esta investigación se pretende encontrar los factores que influyen sobre la duración de los conflictos sociales relacionados a los recursos hídricos. La principal hipótesis es que la duración de los conflictos hídricos depende del tiempo que han permanecido en estado de latente. La metodología utilizada se basa en los modelos de duración. En específico, para realizar las estimaciones se utilizó un modelo Weibull corregido por sesgo de selección, el cual es necesario pues se construyó una muestra de conflictos sobre recursos hídricos en base a criterios establecidos *a priori*. Esta corrección nos permitió obtener estimadores menos sesgados.

Así, se encuentra que el porcentaje del tiempo que el conflicto permaneció en estado latente influye en la duración de los conflictos en torno a recursos hídricos; en adición, se encuentran otros determinantes de la duración como el porcentaje de población que habla una lengua nativa y el número de participantes en el conflicto.

En conclusión, se observa que las características socioeconómicas del distrito donde ocurre el conflicto no son relevantes para explicar la duración del conflicto, ya que la mayoría de ellos tiene un perfil socioeconómico similar. En cambio, las características propias de cada conflicto son las que influyen sobre la duración, por lo que los hacedores de política deben enfocar sus esfuerzos en atacar dichas características buscando solucionar los conflictos lo antes posible.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer el valioso respaldo académico brindado por nuestro asesor Arturo Vásquez, así como también los importantes aportes brindados por nuestros jurados de tesis, Juan Manuel García Carpio e Ismael Muñoz Portugal.

Asimismo, queremos resaltar la complejidad en la construcción de la base de datos a partir de los Reportes de la Defensoría, labor que fue posible gracias al arduo trabajo conjunto que realizamos ambas autoras.

Adicionalmente, de manera particular, cada una de nosotras quisiera agradecer el apoyo brindado por nuestras familias y amistades.

Agradezco a mis padres, por su apoyo y por ser un ejemplo de superación personal. Y agradezco especialmente a Eduardo, por brindarme siempre apoyo y afecto en los momentos más importantes de mi vida. Finalmente, agradezco a mi hijito, Diego, por ser mi mayor fuente de inspiración. A ellos va dedicada esta tesis.

Tatiana

Un agradecimiento muy especial a mi familia por sus incondicionales muestras de afecto y cariño. Gracias a mi madre por su apoyo y disposición a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio a lo largo de la elaboración de esta tesis. Asimismo, agradezco a mi padre por siempre confiar en mí y motivarme a alcanzar mis metas. La culminación de esta etapa de mi vida es una deuda saldada con mi padre, a quien va dedicada esta tesis.

Melissa

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	2
AGRADECIMIENTOS	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA.....	10
3. METODOLOGÍA Y DATOS.....	16
3.1 Modelos de Duración	17
3.2 El problema del sesgo de selección y la elección del modelo econométrico.....	18
3.3 Fuente de datos y Variables	20
4. RESULTADOS	24
4.1 Modelos no paramétricos	24
4.2 Modelo paramétrico sin sesgo de selección	25
4.3 Modelo paramétrico corregido por sesgo de selección.....	28
5. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA.....	29
5.1 Recomendaciones de política	30
5.2 Limitaciones	32
6. REFERENCIAS.....	33
7. ANEXOS	36
Anexo 1. Modelo Weibull y estimación por máxima verosimilitud	36
Anexo 2. Lista de conflictos vinculados a recursos hídricos incluidos en la investigación.....	38
Anexo 3. Modelo Cox	42

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso fundamental tanto para el desarrollo de la humanidad como para el desarrollo económico. Sin embargo, actualmente existe una crisis del agua generada por la **escasez** del recurso hídrico¹ y la **competencia** en torno a su uso (Jagerskog, 2006).

En tal sentido, la **escasez** del recurso hídrico es materia de preocupación y se considera que es generada por una mala gestión del recurso, que se materializa a través de la afectación de los atributos de calidad y cantidad del agua:

- La **calidad del agua**, tanto en el Perú como en el mundo, ha venido siendo afectada en los últimos años por diferentes factores, entre los que se encuentran: la minería ilegal, el uso de fertilizantes en agricultura, el vertimiento de aguas residuales y el inadecuado manejo de pasivos ambientales. En ese sentido, la falta de cuidado sobre la calidad del agua puede generar tensiones entre los diferentes usuarios de dicho recurso, pues todos se verían afectados por la externalidad negativa generada por uno de ellos. Al respecto, la buena calidad del agua eleva la probabilidad de la población de tener buena salud, el cual es un factor determinante esencial para la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y el desarrollo económico a largo plazo.
- El cambio climático que enfrenta el planeta influye en la **cantidad disponible de agua**. Según el Programa conjunto de seguimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), solo el 2.53% del total de agua en el mundo es agua dulce, el resto es agua salada; además, señalan que del agua dulce, las dos terceras partes se encuentran inmovilizadas en glaciares (Defensoría, 2015). Por su lado, en el Perú, a consecuencia del cambio climático, se ha perdido el 43% de los glaciares de 18 cordilleras nevadas en las últimas cuatro décadas (Defensoría, 2015).

Adicionalmente, existe una **mala distribución poblacional** en relación con la distribución del recurso hídrico que agudiza el problema de escasez del agua. Esta mala distribución se ve afectada por el crecimiento demográfico de los últimos años. En el Perú, se cuenta con tres vertientes (Pacífico, Atlántico y Titicaca), las cuales albergan 159 cuencas hidrográficas. La vertiente del Pacífico tiene el 2% de los recursos hídricos y agrupa al 66% de la población nacional, mientras que la

¹ La clasificación de recursos hídricos se define de la siguiente manera:

I. Subterránea.- Según el artículo 225° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (LRH) - Ley N° 29338, son aquellas que «dentro del ciclo hidrológico, se encuentran en la etapa de circulación o almacenadas debajo de la superficie del terreno y dentro del medio poroso, fracturas de las rocas u otras formaciones geológicas, que para su extracción y utilización se requiere la realización de obras específicas».

II. Superficial.- Es el agua proveniente de las precipitaciones, que no se infiltra ni regresa a la atmósfera por evaporación o la que proviene de manantiales o nacimientos que se originan de las aguas subterráneas (Defensoría, 2015). Según el artículo 226° del Reglamento de la LRH, los manantiales serán considerados como aguas superficiales para los efectos de evaluación y otorgamientos de derecho de uso de agua.

III. Agua potable.- Es aquella que, naturalmente y después de un tratamiento, cumple los requisitos de calidad exigidos para el consumo humano (Defensoría, 2015).

vertiente del Atlántico posee el 97% de los recursos hídricos y agrupa al 30% de la población nacional (Defensoría, 2015).

Por otro lado, la **competencia** en torno a su uso se genera por la existencia de intereses contrapuestos de los diferentes usos en torno al agua. Así, en el Perú, del volumen anual de agua utilizado, el 87.7% va a la agricultura, el 9.9% al abastecimiento de agua a las poblaciones, el 0.9% a la industria y el 1.5% a la minería (Defensoría, 2015). En efecto, dos o más de estos diferentes usos pueden estar contrapuestos, pues para su desarrollo podrían requerir del acceso al mismo recurso hídrico. El agua es valorada de una manera especial por comunidades campesinas y nativas; sin embargo, muy pocos pobladores tienen derechos de propiedad legales, lo que genera una desigualdad de oportunidades que se reflejan en confrontaciones con las actividades industriales o extractivas.

En el caso particular del uso del agua para la población del Perú, se ha identificado la existencia de un bajo acceso al agua potable en el caso de la población rural. Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el ámbito urbano el 93.4% tiene acceso al agua potable, mientras que en el ámbito rural este porcentaje es de solo el 63.2% (Defensoría, 2015). Al respecto, cada día muere gente a causa de enfermedades asociadas a la falta de agua potable y de condiciones sanitarias dignas.

Dado este panorama, debe existir una eficiente gestión del agua a través del manejo y control de las intervenciones humanas en cuencas hidrográficas, sobre todo en la protección de las fuentes de origen de los recursos hídricos, de donde nacen los ríos, arroyos y otras formaciones. Esto es relevante para evitar agudizar el problema de la escasez de agua y manejar adecuadamente los diferentes usos de un mismo recurso hídrico, ya que estos usos generan conflictos, que a su vez, son agudizados por la escasez de agua.

Así, debido a estos múltiples usos de los recursos hídricos y al impacto que tiene la afectación de los recursos hídricos en el ambiente, la salud y la vida de la población, desde el gobierno nacional los sectores competentes, así como sus organismos adscritos o especializados intervienen en la regulación y gestión pública del agua.

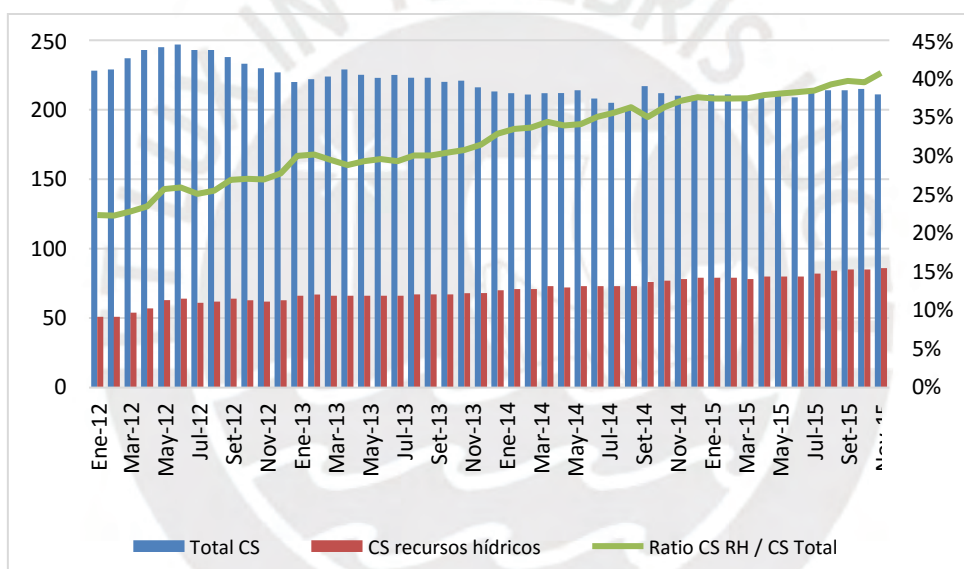
En particular, la Autoridad Nacional del Agua² (ANA), de acuerdo a la Ley 29338 – Ley de los Recursos Hídricos, es el ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Este organismo se encuentra organizado de manera descentralizada a través de 14 Autoridades Administrativas de Agua (AAA), 71 Administraciones Locales de Agua (ALA) y 8 Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC).³

² Organismo técnico especializado adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI).

³ "A través de las AAA, se dirige y ejecuta el manejo de los recursos hídricos a nivel de cuencas de gestión; se aprueban estudios y obras de aprovechamiento de agua; se otorga derechos de uso de agua y autorizaciones de reúso de aguas residuales tratadas y de ejecución de obras; se vigila el uso de las fuentes de agua y se supervisa el cumplimiento del pago de retribución económica. Además se realizan

De la información proporcionada a través de los Reportes mensuales de conflictos sociales de la Defensoría del Pueblo se elaboró el siguiente gráfico, en el cual se puede observar que si bien el número de conflictos sociales disminuyó entre el 2012 y 2015, pasando de 228 en enero de 2012 a 211 en diciembre de 2015, los conflictos sociales sobre el uso del recurso hídrico aumentaron en este mismo periodo, pasando de 51 en enero de 2012 a 86 en diciembre de 2015. Incluso, si calculamos el ratio del total de conflictos relacionados a recursos hídricos respecto del total de conflictos sociales, podemos observar que la importancia de este tipo de conflictos se ha incrementado en el tiempo, pasando de 22% en enero de 2012 a 41% en diciembre de 2015. En tal sentido, la tendencia indica que los conflictos hídricos irán incrementándose, por lo que resulta necesario contar con una gestión eficiente del agua a través del manejo y control de las intervenciones humanas en las cuencas hidrográficas.

Gráfico 1: Ratio de conflictos sobre recursos hídricos respecto del total de conflictos sociales (Enero 2012 – Diciembre 2015)

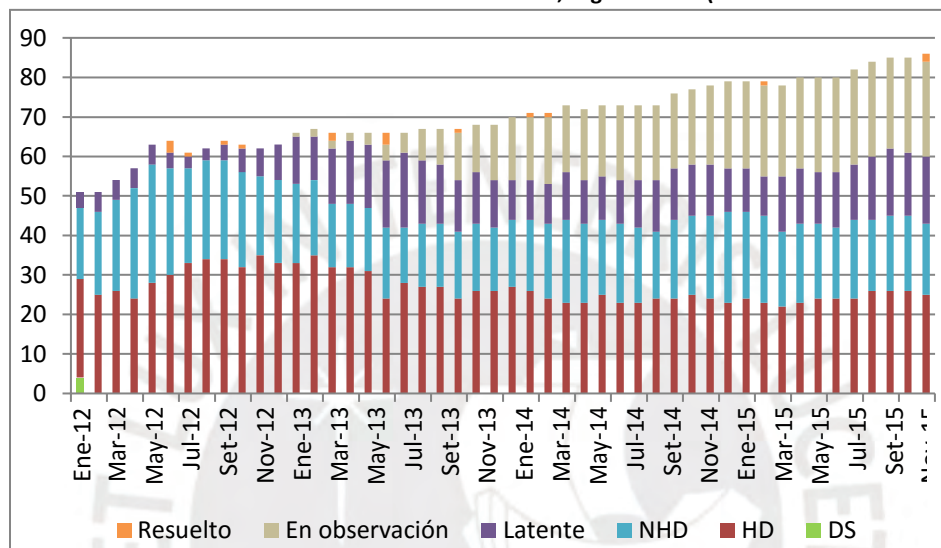


Fuente: Reportes mensuales de conflictos sociales de la Defensoría del Pueblo.
Elaboración: Propia.

estudios, inventarios, monitoreos y la gestión de riesgos en glaciares, lagunas y fuentes de aguas subterráneas. Por otro lado, a través de las ALA, se administra los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos territoriales. Las AL apoyan a las AAA en sus funciones, entre ellas, capacitaciones, acciones de sensibilización y campañas de comunicación orientadas a promover la cultura del agua a nivel nacional. Finalmente, los CRHC son espacios institucionales de diálogo, donde los actores relacionados a la gestión del agua en las cuencas (actores locales y regionales) discuten sus problemas a fin de llegar a consensos, tomando acuerdos y comprometiéndose con la implementación de las acciones que planifiquen en sus respectivas cuencas.” Fuente: Página web de la ANA. Consulta: 20 de noviembre de 2017. Disponible en <http://www.ana.gob.pe/nosotros/la-autoridad/nosotros>

Respecto a los conflictos sociales sobre recursos hídricos, el número de conflictos en estado latente y en observación ha aumentado en el periodo comprendido entre los años 2012 y 2015, a diferencia de los otros estados, que no han variado significativamente. En efecto, el número de conflictos en estado latente pasó de 4 en enero de 2012 a 17 en diciembre de 2015; en ese mismo periodo, el número de conflictos en observación pasó de 2 a 24. Esto refleja que los conflictos no han estado siendo gestionados adecuadamente, pues se han dilatado y no se han buscado solucionar, siendo que en todo el periodo de análisis sólo se resolvieron 17 conflictos.

Gráfico 2: Número total de conflictos sobre recursos hídricos, según estado (Enero 2012 – Diciembre 2015)



* NHD: No hay diálogo, HD: Hay diálogo y DS: Diálogo suspendido

Fuente: Reportes mensuales de conflictos sociales de la Defensoría del Pueblo.

Elaboración: Propia.

Panfichi y Coronel (2011) han estudiado los conflictos hídricos generados en el Perú en el periodo comprendido entre julio de 2006 y julio de 2010. Fueron 115 los conflictos hídricos que encontraron, de los cuales solo el 22% fueron resueltos en ese período. Los autores encuentran que la principal causa de los conflictos hídricos es la contaminación; no obstante, no es la única motivación. Así, indican que se presentan cuatro tipos de conflictos hídricos en función de sus causas: i) los conflictos por el acceso al agua potable, ii) por contaminación (real o por su riesgo), iii) por la oportunidad de uso y iv) por rechazo a la Ley de Aguas.

Asimismo, la Defensoría del Pueblo realizó un estudio descriptivo de los conflictos sociales vinculados a los recursos hídricos para el periodo comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2014, periodo en el que identificó un total de 153 conflictos (Defensoría, 2015). En el siguiente cuadro se resumen las principales características de dichos conflictos:

Cuadro 1: Características de los Conflictos Sociales vinculados a los recursos hídricos (Enero 2011 – Diciembre 2014)

Aspecto	Características (N° de Conflictos)
Actor social demandante	Comunidad campesina (66), Frente o Comité (57)
Entidades que intervienen	Minem (77), Gobierno Regional (57), Municipalidad Distrital (50)
Empresa demandada	Minería (75), Hidrocarburos (13), Energía (13)
Causa	Calidad (103), Oportunidad (29), Cantidad (17), Más de uno (4)
Tipo de RH* afectado	Superficial (134), Agua potable (10)
Mecanismo de diálogo	No hay diálogo (101), Trato directo (26), Mesa de diálogo (26)
Ubicación	Ancash (20), Lima (13), Cajamarca (12), Cusco (12), Puno (12)

*RH: Recurso hídrico.

Fuente: Defensoría del Pueblo (2015).

Elaboración: Propia.

Además, la Defensoría del Pueblo precisó que la mayoría de estos conflictos se desarrollaron en la zona rural donde los índices de pobreza son altos y la participación del estado, medida a través del IDE (Índice de Densidad del Estado), es bajísima.

La Defensoría del Pueblo ha clasificado las consecuencias de los conflictos sociales violentos en tres tipos. En primer lugar, las consecuencias en los derechos humanos, los cuales se producen por la creación de escenarios de riesgo que pueden producir muertos y heridos. En segundo lugar, se generan consecuencias sociales y políticas debido a que los conflictos sociales reafirman conductas violentas y deterioran la imagen de las autoridades. Finalmente, se generan consecuencias económicas que presentan dimensiones micro y macro. En el aspecto microeconómico, por ejemplo, a través del cierre o destrucción de pequeñas tiendas o puestos de venta que procuran el sustento económico familiar. En el aspecto macroeconómico, por ejemplo, a través de la suspensión de actividades mineras, hidrocarburíferas u otras actividades económicas, la disminución de los ingresos por turismo, los menores aportes por canon y regalías o la paralización de inversiones por el clima de desconfianza (Defensoría, 2012). Finalmente, para el caso peruano, Huaroto y Vásquez (2015) encontraron que los conflictos socioambientales afectan al mercado bursátil a través del incremento de la incertidumbre sobre la rentabilidad a futuro de los proyectos mineros.

Como se verá más adelante, la literatura empírica y la información estadística sobre la duración de los conflictos sociales es relativamente escasa, por lo que este estudio pretende brindar un valioso aporte. En primer lugar, la investigación se acota a encontrar las principales variables que afectan la duración de los conflictos sociales relacionados a los recursos hídricos⁴, y basados en los resultados poder plantear medidas de política que permitan disminuir la duración de los mismos. En segundo lugar, se realiza una mejora metodológica que busca solucionar el problema del sesgo de selección, el cual no ha sido tratado en investigaciones previas en esta materia para el caso peruano. En tercer lugar, se incluye al modelo una variable nueva que no ha sido incluida en los trabajos empíricos consultados, la cual representa la proporción del tiempo que un conflicto

⁴En la presente investigación se ha tomado como objeto de investigación los conflictos sociales vinculados a los recursos hídricos, que comprenden específicamente los cuerpos de agua superficial (ríos, lagos, lagunas, manantiales, quebradas), subterránea así como conflictos a causa de demandas por abastecimiento de agua potable. Para mayor detalle, ver Anexo 2.

permanece en estado latente, que como hemos visto del Gráfico 2, es un estado que ha venido en aumento en el periodo de investigación. En tal sentido, nuestra principal hipótesis es que la duración de los conflictos sociales vinculados a recursos hídricos depende del tiempo en estado de latente.

El documento está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta el marco teórico y una revisión de la literatura empírica existente sobre la duración de los conflictos sociales. En la sección 3 se presenta la metodología de investigación, la cual se divide en la presentación del modelo econométrico usado y la descripción de la base de datos. La sección 4 presenta los resultados. Finalmente, en la sección 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones de política, así como las limitaciones del estudio.

2. MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA

Para entender mejor el problema materia de interés de este documento, en esta sección se detalla el marco teórico de los conflictos sociales en general, para luego derivar en el caso específico de los conflictos sociales en torno a recursos hídricos y la duración de los mismos; así también se presenta la literatura empírica existente relacionada a la problemática identificada en la presente tesis.

Se han realizado varias investigaciones que buscan explicar los fundamentos de la aparición de conflictos. Según Murshed (2014), existe cierto consenso entre los analistas de conflictos en considerar que los conflictos surgen cuando hay privación y/o competencia por los recursos. El autor sostiene que estos conflictos pueden ser mitigados si las instituciones del gobierno están bien estructuradas y los contratos sociales funcionan correctamente; caso contrario, pueden ser exacerbados. Asimismo, para el autor, la dependencia económica de ciertos tipos de recursos eleva la probabilidad de desencadenar guerras civiles en los países en desarrollo; y a su vez, los factores ambientales también juegan un papel clave en el desarrollo de los conflictos dentro de un país. Similarmente, Gurr (1970) argumenta que el agravio causado por la privación prolongada del recurso puede conducir a la violencia interna.

Por su lado, algunos autores señalan que las teorías económicas modernas de los conflictos sociales provienen de Karl Marx, quien postula que los conflictos surgen de la lucha de clases, por lo que consideran que la desigualdad es un factor clave en la aparición de conflictos (Marx y Engels, 2012). En línea con esta teoría, Cederman et al. (2011) encuentran que las diferencias en el ingreso per cápita entre los grupos junto con la exclusión de la participación política ayudan a explicar los conflictos. Otros autores también indican que la distribución no equitativa de las rentas de los recursos y la exclusión sistemática de los grupos étnicos o de otras minorías ("desigualdades horizontales") pueden crear condiciones propicias para el inicio del conflicto (Stewart, 2003; Nafziger y Auvinen, 2003).

Figuroa (2003) señala que los conflictos sociales también pueden surgir como una decisión de los agentes, en contra de una situación de desigualdad que consideran que no es justa o adecuada. Por ello, el autor señala que no sólo hay incentivos económicos para crear un conflicto, sino también incentivos morales, como la aversión a la desigualdad, la equidad, la envidia, etc. En el Perú, el fenómeno de la desigualdad ha sido ampliamente estudiado por autores como Mendoza et al. (2011) y Escobal y Ponce (2012).⁵

Desde el punto de vista de los modelos económicos, Hirshleifer (1995) presenta un modelo en el que los agentes no sólo utilizan los recursos económicos para producir, sino también para expropiar recursos de otros agentes. Desarrolla el concepto de "conflicto racional", el cual hace referencia a que los agentes económicos estarán dispuestos a desencadenar un conflicto a fin de expropiar recursos de otros agentes siempre que el beneficio marginal de intentar expropiar sea más grande que el coste de oportunidad que implica desviar sus esfuerzos de la producción a realizar las labores de expropiación.

En línea con lo mencionado, Ballentine y Nitzschke (2005) indican que el análisis de los conflictos tendía a tratarlos como una disrupción irracional de la interacción social, económica y política en una sociedad; sin embargo, a partir de las investigaciones empíricas sobre conflictos específicos realizados a mediados de los años noventa, un grupo de investigadores sostuvo que lejos de ser irracionales o disfuncionales, los conflictos y la violencia a menudo atienden a una serie de funciones políticas, sociales y económicas para los individuos. Así, la racionalidad subyacente a los conflictos es que si los combatientes perciben beneficios económicos a través de la guerra, tendrían un interés económico en la continuación del conflicto. Al respecto, los autores mencionan la "tesis de la codicia", desarrollada en Collier y Hoeffler (2000) y Collier (2000), según la cual, las guerras civiles son impulsadas por la codicia de los rebeldes, por lo que las motivaciones económicas estarían más altamente correlacionadas con la aparición de conflictos que las quejas étnicas, socioeconómicas o políticas.

Por otro lado, muchos países cuya producción se concentra en los sectores de producción primarios muestran bajas tasas de crecimiento. A esta relación negativa entre abundancia de recursos naturales y crecimiento económico se le conoce como la maldición de los recursos naturales. Desde un punto de vista empírico, autores como Collier et al. (2005), Hodler (2006) y Fiaschi (2011) han realizado estudios de casos en los que evidencian una relación entre la abundancia de recursos naturales y la aparición de conflictos. Ambos autores concuerdan en que el conflicto social es causado por el efecto conjunto de la abundancia de recursos naturales y otros

⁵ Mendoza et al. (2011) realizan una revisión crítica de la literatura sobre la evolución de la distribución del ingreso en el Perú durante los años 1980 y 2010, concluyendo que la desigualdad no ha disminuido y que el coeficiente de Gini es de aproximadamente 0.60. Los autores muestran que el alto crecimiento económico peruano no guarda relación con el bajo crecimiento de los salarios reales siendo claro que los beneficios han sido absorbidos, principalmente, por los dueños de las empresas. Por otra parte, Escobal y Ponce (2012) remarcan que entre 1993 y el 2007 los indicadores de desigualdad individual medidos por el índice de Gini presentan una tendencia decreciente, no obstante, al mismo tiempo se observan importantes procesos de polarización del ingreso entre grupos de la sociedad, específicamente, entre los ingresos en zonas urbanas respecto de los de las zonas rurales.

factores como el bajo nivel de ingreso per cápita, el fraccionamiento social, la debilidad de las instituciones, entre otros.

No obstante, la relación negativa entre abundancia de recursos naturales y crecimiento económico resulta controversial. Al respecto, Davis y Vásquez (2013) advierten que se han realizado diversas investigaciones donde, por un lado, se sostiene que los países que se especializan en la extracción de minerales y energía tienen un tipo de crecimiento que es malo para los pobres y otro grupo de investigaciones que sostienen que sí es bueno para los pobres, y sostienen que ambas afirmaciones se han realizado sin respaldo de evidencia empírica. En tal sentido, el aporte de estos autores consiste en que utilizan información del crecimiento del ingreso por quintil en 57 países desarrollados y en desarrollo para evaluar estadísticamente cómo la extracción de minerales y energía ha afectado la relación entre el crecimiento y los pobres y no encuentran ningún efecto positivo o negativo estadísticamente significativo por lo que concluyen que la relación entre el crecimiento positivo o negativo y cambios en el bienestar de los pobres no están condicionados al nivel de actividad extractiva en un país.

En cuanto al análisis de los efectos ocasionados por los conflictos sociales, Grossman y Kim (1995, 1997) explican lo que denominan el “daño colateral” de los conflictos sociales. Este concepto implica que los costos económicos de los conflictos no sólo se producen a través de la pérdida del agente al que se le expropián los recursos, sino también que dañan a la economía al generar costos asociados como, por ejemplo, la reducción de inversiones en el sector afectado.

En línea con lo mencionado por estos autores, se han realizado diversos estudios sobre los efectos de los conflictos sociales, encontrándose principalmente que éstos llevan a una situación de inestabilidad política y social que desincentiva la inversión, reduce el crecimiento económico y que, además, hace más difícil el manejo del Estado; y a su vez encuentran que la relación entre la desigualdad y la conflictividad conduce a la reducción de la inversión privada (Alesina y Rodrik, 1994; Bertola, 1991; Feng, 2001; Persson y Tabellini, 1994). Sin embargo, esta literatura sobre conflictos se enfoca en conflictos de tipo bélico y en los efectos a nivel macroeconómico, principalmente.

Por su lado, Rodrik (1999) explica que los conflictos sociales, en presencia de instituciones débiles para manejar estos conflictos, pueden afectar negativamente el crecimiento económico, tanto a corto como a largo plazo. En el corto plazo debido a que se desvían las actividades de la esfera productiva a la redistributiva. A largo plazo, se producen daños adicionales a la economía, no sólo porque los conflictos generan incertidumbre y, por lo tanto, reducen la inversión, sino porque suelen retrasar los ajustes necesarios en las políticas fiscales. Así, para Rodrik, los conflictos sociales desvían recursos de los gastos eficientes hacia la actividad menos eficiente de calmar los conflictos sociales, llevando a la ineficiencia.

De Borger y Verardi (2009) también analizan cómo los conflictos sociales han desempeñado un papel importante en el lento crecimiento económico de muchos países y confirman lo sostenido por Rodrik (1999). Señalan que la revisión de la literatura empírica permite determinar que los shocks

externos tienen mayores efectos negativos sobre el crecimiento cuanto mayores son los conflictos sociales latentes y más débiles son las instituciones para lidiar con los conflictos emergentes. En tal sentido, los autores señalan que la evidencia empírica sugiere que el conflicto social es el factor explicativo más relevante para explicar las diferencias de crecimiento entre los países, siendo los conflictos sociales un serio obstáculo para el crecimiento económico, afectando la actividad económica tanto a corto como a largo plazo.⁶

Un caso más específico se desarrolla en Evia et al. (2008), quienes examinaron cómo el conflicto sociopolítico en Bolivia, impulsado fuertemente por las organizaciones sociales, afectó su desempeño económico desde 1970. Estimaron que los costos directos promedio de más de 35 años de conflictos fue cerca de US\$ 60 millones por año (a precios de 2004), aproximadamente el 1% del PIB; mientras que el costo medio anual de los efectos indirectos, lo estimaron en más de US\$ 200 millones por año (a precios de 2004), más del 3% del PIB. Por tanto, concluyeron que los costos directos e indirectos de los conflictos reducen significativamente el PIB, lo que evidencia el efecto negativo que el conflicto puede tener sobre el crecimiento económico.

Asimismo, otros estudios indican que el aumento de la tecnología de comunicación está atrayendo la atención nacional e internacional sobre los conflictos sociales ya que los medios suelen recoger estos eventos y transmitir la violencia o la injusticia que está ocurriendo. Así, según Bebbington et al. (2008), pequeños movimientos recurren cada vez más a organizaciones internacionales para obtener ayuda. Estas organizaciones aprovechan sus redes transnacionales, aumentando aún más la publicidad de estos conflictos (Keck y Sikkink, 1998). La publicidad negativa puede desalentar la inversión ya que las empresas tratan de desvincularse del conflicto y los inversionistas optan por invertir en otros lugares donde no recibirán publicidad negativa.

Un aporte importante a esta literatura en torno a los costos de la conflictividad social corresponde al reciente estudio de Huaroto y Vásquez (2015) al analizar los costos económicos de los conflictos socioambientales en las empresas mineras que cotizan en el Perú. Los autores encontraron que la información del final de un conflicto genera un incremento en la compra-venta de las acciones y un aumento de la volatilidad del precio en dicho mes, lo que se considera como una señal de una mayor liquidez en el mercado por dicho activo; mientras que la información del inicio o la presencia de un conflicto genera todo lo contrario. Sin embargo, los autores señalan que la aparición de un conflicto no tiene impacto en la rentabilidad mensual de las acciones, sino que simplemente vuelve más cautelosos a los inversionistas, que deciden esperar antes de tomar una decisión.

⁶ Los autores estimaron el costo directo de los bloqueos viales para la economía boliviana en su conjunto para lo cual utilizaron datos diarios de 2003, encontrando que las pérdidas estimadas de producción ascienden a alrededor del 10%, en promedio, durante el año. No obstante, el conflicto nacional que se dio en octubre de 2003 implicó una pérdida de aproximadamente el 80% de la actividad por más de la mitad de ese mes. Estas estimaciones solo consideran el impacto directo a corto plazo y no incluyen los efectos a largo plazo a consecuencia de la desestabilización macroeconómica (como la subinversión), por lo que los valores presentados deben considerarse como un límite inferior para los costos de largo plazo generados a consecuencia de los bloqueos viales.

Hay que tomar en cuenta que en el caso de los conflictos socioambientales existen diversos temores sobre la posible afectación a recursos naturales— el agua es uno de ellos— que son indispensables para el desarrollo de actividades de subsistencia de parte de sectores de la población. El agua se utiliza en las actividades económicas significativas de los sectores (agricultura, pesca, minería, energía, manufactura, transporte, etc.); también puede generar beneficios menos tangibles, como recreacionales o de prestación de servicios ambientales, y como señala Zegarra (2014), se pueden generar beneficios de “no uso”, los cuales se dan cuando el espacio dentro del cual existe un sistema de agua importante no se usa con fines económicos, sino que se preserva la integridad de estos espacios ecológicos, valorados por la comunidad.

Este recurso también permite brindar servicios de agua potable y saneamiento, los cuales no siempre llegan a toda la población. Esta falta de acceso a estos servicios ocasiona costos para el desarrollo humano (muertes infantiles, pérdida de días escolares por enfermedades relacionadas con el agua, entre otros), así como costos económicos asociados con el gasto en salud, pérdida de productividad y desvíos de mano de obra.

Como puede apreciarse, dados los usos alternativos del agua, es muy probable que exista alta competencia entre diversos actores con intereses diferentes, que incluso pueden contraponerse y, por tanto, que se generen conflictos, ya sea por su uso o por la afectación al recurso hídrico. Incluso en el interior de un mismo uso pueden existir conflictos entre usuarios mejor ubicados y otros no tan bien ubicados.

Al respecto, la disponibilidad de agua ya ha sido una preocupación para algunos países. Según Jagerskog (2006), visto a nivel mundial, hay suficiente agua para todos; sin embargo, medido en indicadores convencionales, la escasez de agua está aumentando. Este estrés hídrico se ha visto reflejado a través del deterioro ecológico: sistemas fluviales (ríos) que ya no llegan hasta el mar, reducción de los lagos y el hundimiento de la capa freática están entre los síntomas más evidentes del consumo excesivo de agua. Los autores consideran que la escasez de agua ha sido provocada por las políticas públicas que han alentado el uso excesivo de agua a través de los subsidios y la infravaloración, y no necesariamente en la disponibilidad física.

No obstante, la cantidad de agua no es el único indicador de referencia para la escasez, la calidad también tiene una incidencia en el volumen disponible para su uso, y en muchas de las cuencas, la calidad del agua ha sido comprometida por la contaminación. Esta contaminación del agua afecta negativamente al medio ambiente, la salud pública y reduce el flujo de agua disponible para uso humano. Esta afectación conlleva al desarrollo de conflictos. Por ejemplo, según Arellano (2012), el argumento principal que se usa en contra de las empresas mineras es la defensa del medio ambiente y el rechazo a la contaminación, por lo que se oponen a través de diversos mecanismos de protesta que involucran marchas, paros, bloqueos de carreteras, entre otros.

Jagerskog (2006) precisa que la crisis del agua generada por la escasez del recurso hídrico y la competencia en torno a su uso es generada por el desbalance de poder, la pobreza y la desigualdad, más que por una indisponibilidad física. En ese sentido, el déficit de agua, tanto en cantidad como en calidad, es ocasionado por una política pública errada. Asimismo, Phelps (2007) señala que el problema de escasez por sí solo no genera los conflictos, sino que es la falta de una asignación equitativa durante la sequía lo que genera los conflictos, es decir, las sociedades pueden estar dispuestas a vivir con una cuota mayor o menor de agua, siempre que compartan equitativamente el recurso.

Existe un mayor desarrollo de la literatura empírica sobre las causas de los conflictos sociales que sobre los determinantes de la duración de los mismos. Así, Collier y Hoeffler (1998) en su estudio sobre las causas de las guerras civiles, construyeron un modelo en el que tanto la probabilidad de inicio como la duración de una guerra civil dependen de la función de utilidad de los rebeldes, es decir, son resultado de un mismo proceso de decisión. Usando un modelo Probit y un modelo Tobit, encuentran que el ingreso per cápita, cantidad de recursos naturales, tamaño de la población y la fraccionalización etnolingüística explican tanto el inicio como la duración de una guerra civil.

En un estudio posterior, Collier y Hoeffler (2000) construyeron dos modelos para explicar la motivación de una guerra civil, el Modelo *Greed* (motivado por la expropiación de las rentas de bienes de exportación primaria) y el Modelo *Grievance* (motivado por represiones sociales o étnicas). Los autores encuentran que las variables explicativas del Modelo *Grievance* no son significativas; en cambio, el Modelo *Greed* sí tiene buenos resultados. El porcentaje de exportaciones primarias sobre el PBI es la variable que explica en mayor medida el inicio de una guerra civil.

Recientemente, Haslam y Tanimoune (2016) y Castellares y Fouché (2017) analizaron los determinantes de los conflictos sociales mineros en América Latina y el Perú, respectivamente. Usando modelos de elección discreta, en ambos estudios, se determinó que los altos niveles de pobreza y desigualdad y el temor por el uso de los medios de vida de las comunidades eran los principales factores del inicio de un conflicto social.

Sobre la duración de las guerras civiles, Collier et al. (2001) analizaron la duración de las guerras civiles de 52 países entre los años 1966 y 1999. Usando funciones de riesgo y estimando por máxima verosimilitud encontraron que las variables usadas en su modelo de inicio de las guerras civiles (2000) no son significativas para explicar la duración, por lo que concluyen que la duración esperada no es un factor relevante para la decisión de iniciar una guerra civil. En efecto, la duración de una guerra civil aumenta si la sociedad está compuesta de pocos grupos étnicos, si la superficie está bastante cubierta por bosques, y si comienza luego de 1980. Ninguna de estas variables influye en el inicio de una guerra.

Muñoz-Najar y Zhang (2011) estudiaron la duración de los conflictos mineros en el Perú. Establecieron como hipótesis principal que la duración del conflicto dependía de la causa del origen del conflicto (aprovechamiento de oportunidades o defensa de medios de vida) y de la gestión del conflicto. Para su análisis, consideraron los conflictos sociales mineros registrados entre enero de 2005 y enero de 2009, la estimación se realizó usando el modelo no paramétrico log log complementario. Los autores encontraron que el conflicto social dura menos cuando la comunidad demanda construcción de infraestructura (aprovechamiento de oportunidades) que cuando reclama por el uso de recursos naturales (defensa de medios de vida). Otras variables que influenciaron la duración de los conflictos son los mecanismos de diálogo, el uso de la mesa de diálogo como estrategia dilatoria, fase de operación del proyecto, cantidad de actores involucrados, la existencia de vecinos en conflicto, porcentaje de población educada y nivel de pobreza.

Si bien esta investigación representa un aporte a la literatura referida a la duración de los conflictos mineros en el Perú, considerando la escasa información al respecto, que sólo proviene de los Reportes de Conflictos Sociales de la Defensoría del Pueblo, los autores no tomaron en cuenta el problema de sesgo de selección. Este problema se da cuando se realiza una selección no aleatoria de la muestra, la cual ocurre cuando los factores no observables que afectan a la duración de un evento también determinan si el evento es observado en absoluto. Al no corregir por el sesgo de selección se corre el riesgo de obtener estimaciones de parámetros que pueden estar sesgados en una dirección desconocida, con lo cual se podrían alcanzar conclusiones erradas.

En conclusión, la evidencia empírica muestra que la duración y el inicio de un conflicto dependen de un conjunto diferente de variables. Mientras que el inicio del conflicto está mayormente explicado por los niveles de pobreza y desigualdad, la duración también está explicada por características propias de los conflictos.

3. METODOLOGÍA Y DATOS

Como se mencionó en la sección 1, esta investigación busca determinar las variables que impactan en la duración de los conflictos sociales sobre el uso del agua en el Perú. En esta sección se describirá la metodología utilizada para ese propósito, que en este caso se refiere a los modelos de duración, y la corrección que se aplica por la existencia de sesgo de selección.

Por otro lado, también se detallarán las fuentes de información utilizadas para la construcción de la base de datos, que abarca 410 conflictos sociales (102 conflictos sociales sobre el uso del agua, y 308 conflictos de otro tipo) para el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2015. Las principales fuentes de información son la Defensoría del Pueblo y el INEI.

3.1 Modelos de Duración

Los modelos econométricos de duración son modelos del periodo de tiempo dedicado a un determinado estado antes de pasar a otro estado. En el caso de esta investigación, la variable de interés es la duración de los conflictos sociales relacionados a recursos hídricos antes de ser resueltos.

La duración es una variable aleatoria continua, no negativa, denominada T . La función de distribución acumulada de T es denominada $F(t)$, y la función de densidad es denominada $f(t) = dF(t)/dt$.

La probabilidad de que la duración sea menor a t es: $F(t) = Pr[T \leq t]$

Un concepto complementario es la **función de supervivencia**⁷, que indica la probabilidad de que la duración sea mayor que t : $S(t) = Pr[T > t] = 1 - F(t)$

Por otro lado, la **función de riesgo**, que indica la probabilidad instantánea de salida de un estado condicionado a que ha sobrevivido el tiempo t , se define como:

$$\theta(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{Pr[t \leq T < t + \Delta t | T \geq t]}{\Delta t} = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (1)$$

Los modelos no paramétricos para estimar funciones de supervivencia son muy útiles para propósitos descriptivos, ya que nos permiten conocer la forma de las funciones de riesgo y supervivencia antes de introducir regresores.

Considerando que d_j representa los procesos (en esta investigación se refiere a los conflictos) que terminaron al momento t_j , m_j representa los procesos censurados en el rango $[t_j, t_{j+1})$, y r_j representa los procesos en riesgo al momento t_j . Un **estimador de la función de riesgo** sería el número de procesos que terminan en el momento t_j divididos por el número de procesos en riesgo, es decir: $\theta = \frac{d_j}{r_j}$

Análogamente, el **estimador de Kaplan – Meier de la función de supervivencia** sería:

$$\hat{S}(t) = \prod_{j|t_j \leq t} (1 - \hat{\theta}_j) = \prod_{j|t_j \leq t} \frac{r_j - d_j}{r_j} \dots \quad (2)$$

Luego de utilizar los métodos no paramétricos para conocer las funciones de riesgo y supervivencia, consideraremos los modelos paramétricos para estimar las funciones de riesgo y supervivencia. La

⁷ La función de supervivencia decrece monótonicamente de uno a cero, ya que la función de distribución acumulada de la duración aumenta monótonicamente desde cero.

distribución más utilizada en econometría es la **distribución Weibull**⁸, cuya **función de supervivencia** es $S(t) = e^{(-\lambda t)^\alpha}$, y la **función de riesgo** es $\theta(t) = \alpha \lambda t^{\alpha-1}$ que es monotónicamente creciente si $\alpha > 1$, y monotónicamente decreciente si $\alpha < 1$.⁹

La distribución Weibull tiene un parámetro de escala (λ) que permite introducir regresores que influyen sobre la función de riesgo. El modelo Weibull permite estimar tanto el riesgo de base¹⁰ como los efectos de las covariables¹¹ introducidas en el análisis:

$$\theta(x|t) = e^{x\beta} \underbrace{\alpha t^{\alpha-1}}_{\text{Riesgo de base}} \dots \quad (3)$$

Riesgo individual (λ)

donde x representa el vector de covariables, β es el vector de parámetros que acompaña a las covariables y α es un parámetro de forma que mide la relación de dependencia (variación del ratio de riesgo respecto a la duración). $\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}$ se obtienen por máxima verosimilitud. Para mayor detalle del modelo Weibull y su estimación por máxima verosimilitud ver el Anexo 1.

3.2 El problema del sesgo de selección y la elección del modelo econométrico

Considerando que, en el presente documento, la selección de los conflictos relacionados a recursos hídricos no se realizó de manera aleatoria, sino que fueron seleccionados en base a criterios establecidos *a priori*, nuestra principal preocupación fue la potencial existencia de sesgo de selección. Por ello, se revisó la investigación realizada por Boehmke et al. (2006), quienes estudiaron la existencia de sesgo de selección en modelos continuos de duración y desarrollaron un modelo de máxima verosimilitud con información completa que estima simultáneamente los procesos de duración y selección para resolver el problema.

Nuevamente, considerando que la duración es una variable aleatoria continua T_i asociada a una función de densidad f_i . El resultado de T_i depende de un conjunto de covariables, $t_i = e^{-x_i\beta} \varepsilon_i$. El **proceso de selección** nos permite observar T_i sólo para las observaciones para las que la variable c_i toma el valor de 1.

Para modelar el **proceso de duración** se requiere considerar el proceso de selección, considerando las probabilidades de las observaciones seleccionadas y no seleccionadas:

⁸ Otras distribuciones continuas usadas comúnmente son la exponencial y Log –Logística.

⁹ $\alpha > 1$ implica que $d\theta/dt > 0$ y sugiere que el ratio de riesgo responde de manera positiva al periodo de duración.

$\alpha < 1$ implica que $d\theta/dt < 0$ y sugiere que el ratio de riesgo responde de manera negativa al periodo de duración.

¹⁰ El riesgo base permite encontrar la relación que existe entre la función de riesgo y el tiempo que un individuo permanece en el estado inicial, esta relación se denomina como “dependencia de la duración”.

¹¹ Las covariables son las variables exógenas o regresores en los modelos de duración. Estas variables exógenas observables influyen en la función de riesgo.

$\Pr(T_i = t_i | c_i = 1)$ y $\Pr(c_i = 0)$. Escribiéndolas como probabilidades condicionales, la función de verosimilitud sería:

$$\Pr(T, c) = \prod_{i=1}^n (\Pr(c_i = 1 | T_i = t_i) f(t_i))^{c_i=1} (\Pr(c_i = 0))^{c_i=0} \dots (4)$$

Posteriormente, se deben definir distribuciones para $\Pr(c_i = 1 | T_i = t_i)$, $\Pr(c_i = 0)$ y $f(t_i)$ para calcular cada una de las probabilidades. Boehmke et al. (2006) utilizan una distribución exponencial bivariada:

$$f(x, t) = e^{-(x-t)}(1 + \alpha(2e^{-x} - 1)(2e^{-t} - 1)) \dots (5)$$

$$F(x, t) = (1 - e^{-x})(1 - e^{-t})(1 + \alpha e^{-(x-t)}) \dots (6)$$

La medida de asociación entre las variables x y t está dada por $-1 \leq \alpha \leq 1$, mientras que el error de correlación está dado por $\rho = \alpha/4$.

Además, la variable de selección, sigue la siguiente distribución:

$$c_i^* = e^{(w_i \delta)} u_i, \text{ donde } c_i = \begin{cases} 0 & \text{si } c_i^* \leq 1 \dots (7) \\ 1 & \text{si } c_i^* > 1 \end{cases}$$

Este modelo implica que la probabilidad de que una **observación no sea seleccionada** es:

$$F(1 | e^{(-w_i \delta)}) = 1 - e^{-e^{(-w_i \delta)}} \dots (8)$$

La función de distribución acumulada de que una **observación sea seleccionada dada su duración**, usando la distribución exponencial bivariada, es:

$$F(x | T = t) = (1 - e^{-x})(1 + \alpha(2e^{-t} - 1)(e^{-x} - 1)) \dots (9)$$

Sustituyendo $c_i^* = e^{(w_i \delta)} u_i$ y $t_i = e^{-x_i \beta} \varepsilon_i$, y definiendo $\lambda_{1i} = e^{(-w_i \delta)}$ y $\lambda_{2i} = e^{x_i \beta}$, reescribimos:

$$F(u_i | \lambda_{1i}, \varepsilon_i = t_i \lambda_{2i}) = (1 - e^{(-\lambda_{1i} u_i)}) (1 + \alpha(2e^{(-\lambda_{2i} t_i)} - 1)(e^{(-\lambda_{1i} u_i)} - 1)) \dots (10)$$

Finalmente, la probabilidad conjunta de que una **observación sea seleccionada cuya duración sea mayor al punto t_i^0** es:

$$\Pr(t_i \geq t, u_i > e^{(-wi^{\delta})}) = 1 - F(t^0 | \lambda_{2i}) - F(1 | \lambda_{1i}) + F(1, t^0 | \lambda_{1i}, \lambda_{2i}) = e^{(-\lambda_{1i} - \lambda_{2i}t^0)} [1 + \alpha(1 - e^{(-\lambda_{2i}t^0)})(1 - e^{(-\lambda_{1i})})] \dots (11)$$

Considerando que d_i toma el valor de 1 si la observación está censurada y 0 caso contrario. Combinamos los componentes de (i) observaciones seleccionadas con una duración observada, (ii) observaciones seleccionadas con censura a la derecha y (iii) observaciones no seleccionadas para completar la función de verosimilitud:

$$\ln L(\beta, \delta, \alpha | X, W, T, c, d) = \sum_{i=1}^n c_i (1 - d_i) [-\lambda_{1i} - \lambda_{2i}t_i + \ln(\lambda_{2i}) + \ln(1 + \alpha(1 - 2e^{(-\lambda_{2i}t_i)})(1 - e^{(-\lambda_{1i})}))] + c \sum_{i=1}^n d_i [-\lambda_{1i} - \lambda_{2i}t^0 + \ln(1 + \alpha(1 - e^{(-\lambda_{2i}t^0)})(1 - e^{(-\lambda_{1i})}))] + (1 - c_i)[\ln(1 - e^{(-\lambda_{1i})})] \dots (12)$$

El profesor Boehmke¹² creó el programa DURSEL en STATA, el cual permite estimar modelos de duración considerando sesgo de selección usando técnicas de máxima verosimilitud.

3.3 Fuente de datos y Variables

En esta sección se describen los datos que se han usado en la estimación de los determinantes de la duración de los conflictos sociales sobre el uso del agua. Se han utilizado dos fuentes principales de información: **(i)** la información contenida en los Reportes Mensuales de Conflictos Sociales de la Defensoría del Pueblo, comprendidos entre el Reporte N° 95 (enero 2012) y N° 142 (diciembre 2015) y **(ii)** la información del Censo Nacional 2007 de Población y Vivienda del INEI. Adicionalmente, se utilizó una estimación realizada por la PNUD para el Índice de Densidad del Estado (IDE)¹³.

Así, se construyó una base de datos a partir de los Reportes de Conflictos Sociales que la Defensoría del Pueblo publica mensualmente en su página web en formato PDF. No obstante, tal como lo indica la Defensoría (2015), estos Reportes no consideran una tipología de conflictos sociales relacionados a recursos hídricos, por lo que se procedió a la lectura de todos los casos de conflictos sociales presentados desde el Reporte N° 95 hasta el N° 142, los cuales fueron levantados en la base de datos, incluyendo una dummy que obtiene el valor de 1 cuando se identificaba como un caso de conflicto hídrico y de 0, caso contrario.

Se estableció como criterio para definir un conflicto social hídrico, a aquellos que mencionen algún tipo de impacto sobre el recurso hídrico o aquellos relacionados a algún tipo de demanda de

¹² El programa se puede descargar de la siguiente página web: <http://myweb.uiowa.edu/fboehmke/methods.html>.

¹³ El IDE toma valores entre cero (menor presencia del estado) y uno (mayor presencia del estado), y está compuesto por cinco indicadores que reflejan el acceso a los siguientes servicios: identidad (porcentaje de personas sin documento de identidad), salud (número de médicos por 10 000 habitantes), educación (tasa de asistencia a secundaria de 12 a 16 años), saneamiento (porcentaje de viviendas con acceso a agua potable e instalación sanitaria) y electrificación (porcentaje de viviendas con alumbrado dentro de la vivienda).

infraestructura que necesite del recurso hídrico (agua potable y alcantarillado, canales de riego, entre otros).¹⁴ Asimismo, también se levantaron las causas que originaron el desencadenamiento de los conflictos hídricos, según lo señalado por los participantes en la descripción de cada caso. Así, se identificaron siete causas: i) No se realizó consulta previa, ii) temor por una posible afectación al recurso hídrico (generalmente esto ocurría antes del inicio del proyecto o cuando este se encontraba en etapa exploratoria), iii) denuncia de una actual afectación al recurso hídrico (ya sea por contaminación, uso irracional o indiscriminado, caudal modificado, entre otros), iv) disputa por el recurso hídrico con otra comunidad, v) disputa por el recurso hídrico con otro agente, el cual se daba generalmente con una empresa por competencia en el uso del agua, vi) oposición sin razón aparente y vii) demandas de infraestructuras relacionadas con algún recurso hídrico.

En ese sentido, se obtuvo información a nivel distrital de 102 conflictos sociales sobre el uso del agua para el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2015¹⁵. Como se aprecia en el cuadro 2, la principal causa de conflicto relacionado a un recurso hídrico durante el periodo de análisis fue la afectación real al recurso hídrico.

Cuadro 2: Causas de los Conflictos Sociales vinculados a los recursos hídricos (Enero 2012 – Diciembre 2015)

Causas	N° Conflictos Hídricos
i	2
ii	16
iii	32
iv	2
v	9
vi	3
vii	14
Más de una causa	24
Total	102

Fuente: Reportes mensuales de conflictos sociales de la Defensoría del Pueblo.
Elaboración: Propia.

Los Reportes de la Defensoría permitieron obtener información sobre la ubicación, tipo, causa, tipo de recurso hídrico afectado, actividad extractiva en conflicto, actores sociales, actores institucionales y empresas participantes, violencia, mecanismos de diálogo, estado (activo, latente, resuelto, en observación) y duración de los conflictos.

Por otro parte, la información socioeconómica, que abarca el gasto per cápita, nivel de educación, nivel de pobreza, tamaño de la población, población que habla lenguas nativas, entre

¹⁴ Se debe precisar que la construcción de la base de datos, también pretende ser un aporte de este estudio, ya que, al no existir una clasificación de conflictos sobre el uso del agua por parte de la Defensoría, se realizó un trabajo exhaustivo de lectura de cada uno de los conflictos registrados en cada uno de los 48 Reportes Mensuales de la Defensoría del Pueblo.

¹⁵ El detalle de los conflictos sociales incluidos en esta investigación se observa en el Anexo 2.

otras, se obtuvo del Censo Nacional 2007. Adicionalmente, la estimación del IDE se obtuvo de la PNUD.

Determinantes de la duración

Collier et al. (2001) encontraron que el nivel de ingreso per cápita y la asistencia a educación secundaria¹⁶ aumentan el riesgo de salida del estado inicial, es decir, disminuye la duración de un conflicto. Muñoz-Najar y Zhang (2011) también encontraron el mismo resultado ante un aumento del porcentaje de población mayor de 18 años que tiene secundaria completa.

Adicionalmente, Collier et al. (2001) verificaron que la fraccionalización étnica¹⁷ tiene un efecto no monotónico, la duración del conflicto alcanza su nivel máximo cuando está alrededor de 48 meses, es decir, cuando la sociedad está compuesta por dos o tres grupos étnicos. Los autores también incluyeron variables *dummy* por fases del conflicto, encontrando que hay una gran posibilidad que un conflicto termine en los dos primeros años, mientras que en los años 3 y 4, la posibilidad de que el conflicto termine está en su nivel mínimo. A partir del quinto año, la posibilidad de que termine el conflicto, aumenta.

Por otro lado, Collier et al. (2001) encontraron que un mayor número de países vecinos en conflicto aumenta la duración del conflicto. En esa línea, Muñoz-Najar y Zhang (2011) encontraron que la existencia de minas cercanas en conflicto disminuye el riesgo de salida del estado inicial. Collier et al. (2001) también identificaron que mientras más grande sea la población, mayor es la duración del conflicto¹⁸.

Finalmente, Muñoz-Najar y Zhang (2011) identificaron que cuando la causa del conflicto está relacionada con la defensa de los recursos naturales, el riesgo de salida del estado inicial disminuye. Cuando la causa está relacionada con un pedido de desarrollo de proyecto social, el riesgo disminuye aún más. También encontraron que si durante el conflicto se usaron mecanismos de diálogo, el riesgo de salida del estado inicial aumenta. No obstante, observaron que cuando se dilató el diálogo, el riesgo de salida del estado inicial disminuye. También encontraron que a mayor nivel de pobreza y mayor número de actores, el riesgo de salida del estado inicial disminuye.

¹⁶ Los autores incluyen estas variables de manera separada ya que están altamente correlacionadas.

¹⁷ La fraccionalización étnica es calculada a través del índice de fraccionalización etno-lingüística, el cual mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente no hablen un mismo lenguaje dentro de un mismo país. Este índice toma valores entre 1 y 0, un valor de cero indica que la sociedad es completamente homogénea, mientras que un valor de 100 representa una sociedad completamente heterogénea.

¹⁸ No obstante, los autores precisan que esta relación podría ser espuria ya que, en su base de datos, aun cuando un conflicto termine, si hay otro conflicto en transcurso en el mismo país, el estado de "guerra" se mantiene. Muñoz-Najar y Zhang (2011) encontraron que el tamaño de la población no es significativo para explicar la duración del conflicto.

Determinantes de la selección

Tal como se precisó en la primera sección del documento, la Defensoría (2015) estudió las características particulares de los conflictos sociales hídricos. Dichas variables serán utilizadas para explicar la selección de un conflicto que se encontraría dentro de la categoría de “conflicto hídrico”.

En la Tabla 1 se muestran las estadísticas descriptivas de las variables a ser utilizadas en la estimación.

Tabla 1: Estadísticas Descriptivas

Variablen Continuas	Conflictos que duraron menos de 35 meses	Conflictos que duraron más o igual a 35 meses
IDE (ide)	0.63 (0.10)	0.64 (0.10)
Porcentaje de población rural (pob_rural)	51.13 (29.14)	55.24 (27.69)
Incidencia de pobreza (pobreza)	61.42 (21.77)	64.40 (18.94)
Gasto per cápita en nuevos soles (gasto_pc)	304.31 (106.99)	290.22 (97.66)
Porcentaje de población que asistió a educación secundaria (educ_sec)	27.96 (7.74)	27.68 (6.09)
Porcentaje de población que habla lengua nativa (leng_nativ)	37.42 (35.80)	44.58 (35.75)
Porcentaje de tiempo que el conflicto estuvo en estado latente (tiempo_latente)	7.45 (14.86)	16.87 (23.33)
Número de reuniones concertadas (reus_concert)	2.41 (2.19)	4.07 (5.34)
Número de participantes (n_participantes)	5.70 (2.90)	7.29 (2.77)
Porcentaje de población que cuenta con servicio de agua potable (ss_agua)	86.75 (14.72)	88.55 (10.61)
Variablen Categóricas	Conflictos que duraron menos de 35 meses	Conflictos que duraron más o igual a 35 meses
Porcentaje de conflictos en los que participó una comunidad nativa o campesina (partic_cn_cc)	61%	64%
Porcentaje de conflictos cuya causa es la defensa de los medios de vida (causa)	33%	36%
Porcentaje de conflictos que tienen al menos un vecino en conflicto (vecinos)	55%	76%
Porcentaje de conflictos en los que hubo al menos una reunión no concertada (reus_no_concert)	27%	38%

Nota: Desviación estándar en paréntesis

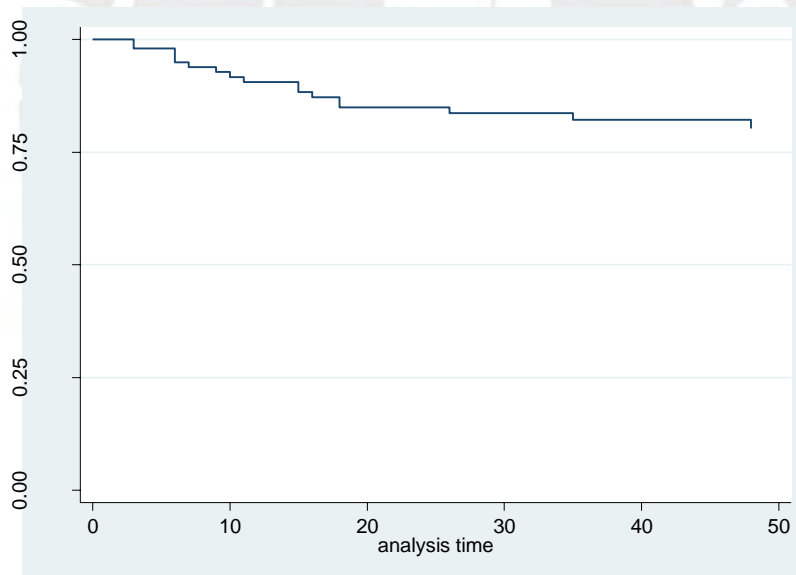
4. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de la investigación. Primero se analizan los resultados de los modelos no paramétricos y luego se analizan los resultados del modelo paramétrico escogido, es decir, el modelo corregido por sesgo de selección y se contemplan sus mejoras respecto del modelo sin sesgo de selección.

4.1 Modelos no paramétricos

Antes de realizar las estimaciones con el modelo con sesgo de selección, se analiza a nivel descriptivo qué es lo que la data nos dice respecto a la función de supervivencia y los ratios de riesgo. Para ello, se utilizan los estimadores no paramétricos de Kaplan – Meier. En el eje vertical del Gráfico 3 se muestra la proporción de conflictos que aún no han sido resueltos, mientras que en el eje horizontal se muestran los meses que duraron los conflictos hasta su resolución. Como se observa, la función de supervivencia decrece monótonicamente hasta aproximadamente 0.80, indicando que aproximadamente el 20% de conflictos están resueltos, mientras que los demás están censurados.

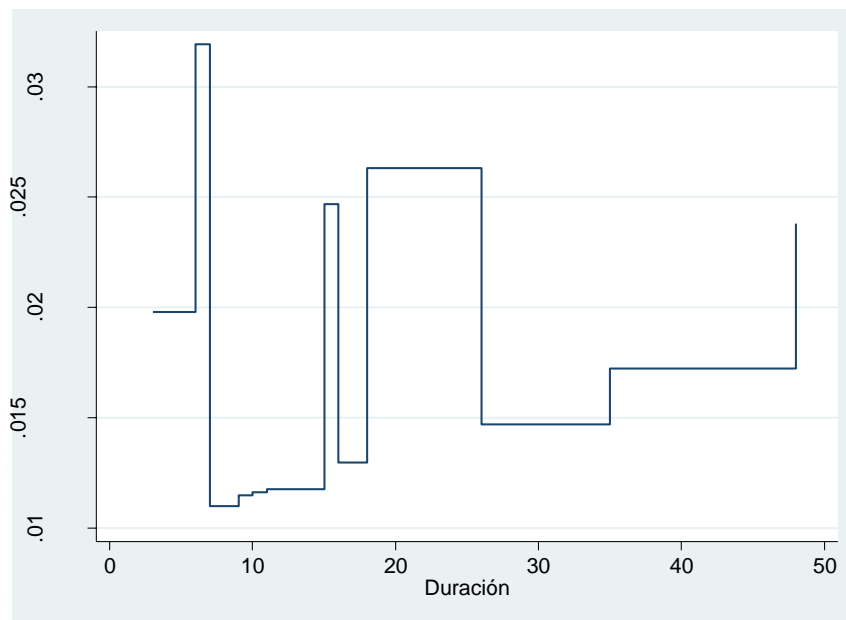
Gráfico 3: Estimador Kaplan – Meier de la Función de Supervivencia



En la sección 3.1 también se presentó un estimador no paramétrico de la función de riesgo, definido como el cociente entre el número de procesos que terminan en el momento t_j y el número de procesos en riesgo, es decir: $\theta = \frac{d_j}{r_j}$. Al respecto, se tiene poca información para construir dicho estimador, ya que de los 102 conflictos sociales hídricos, sólo 17 se resolvieron durante el período de análisis.

En el eje horizontal del Gráfico 4 se provee la información de la duración de los conflictos en meses, mientras que los ratios de riesgo están medidos en el eje vertical. Al respecto, hasta el mes 25 no se observa una relación clara entre el ratio de riesgo y la duración conflicto social hídrico; no obstante, a partir del mes 26 parece existir una relación de dependencia positiva. Por lo tanto, para las estimaciones de la función de riesgo se asumirá una función Weibull monótonicamente creciente, lo que implica que se asume que a medida que aumenta el tiempo de permanencia en el estado inicial (en conflicto), el riesgo de salida del estado inicial (es decir, el riesgo de resolverse el conflicto) aumenta.

Gráfico 4: Estimador de la Función de Riesgo



4.2 Modelo paramétrico sin sesgo de selección

Primero se realiza la estimación considerando el modelo Weibull sin sesgo de selección incluyendo las variables descritas en la sección 3.3, es decir, aquellas covariables utilizadas por Collier et al. (2001) así como Muñoz-Najar y Zhang (2011) en sus estudios sobre la duración de las guerras civiles y los conflictos sociales mineros, respectivamente.¹⁹

¹⁹ Otras variables que también se utilizaron para explicar la duración, aunque no resultaron significativas, son las siguientes: hechos de violencia en el desarrollo del conflicto, nivel de pobreza del distrito, población total del distrito, porcentaje de población analfabeta, porcentaje del tiempo en que hubo diálogo, porcentaje del tiempo en que no hubo diálogo, porcentaje del tiempo en que el conflicto permaneció en observación, participación de empresas que cotizan en la BVL, sector en el que se desarrolló el conflicto (minería, energía, hidrocarburos, otros), y región en la que se ubicó el conflicto (costa, sierra o selva).

Los resultados son reportados en la Tabla 2, donde se puede observar que las variables que resultan significativas son el porcentaje de tiempo que el conflicto permaneció en estado latente, el porcentaje de población del distrito en el que ocurre el conflicto que tiene una lengua nativa como lengua materna, el número de participantes, y el porcentaje de la población del distrito que cuenta con el servicio de agua potable.

Tabla 2: Modelo Weibull Base

Variables	Ratio de riesgo
gasto_pc	0.0117 (0.0093)
educ_sec	0.0307 (0.0335)
Pobreza	0.1066 (0.0654)
pob_rural	-0.0169 (0.01153)
reus_no_concert	-0.4719 (0.7162)
reus_concert	-0.0205 (0.0731)
causa	-0.7326 (0.7451)
vecinos	0.3377 (0.8424)
tiempo_latente	-7.4099*** (0.5754)
leng_nativ	-0.0392** (0.0158)
n_participantes	-0.3573* (0.1879)
ss_agua	0.0312* (0.0172)
Constante	-14.8134** (5.9224)
α	1.3756 (0.2594)
Nº Observaciones	102
Nº Obs. fallan	17
Log pseudolikelihood	-37.52
Wald chi2 (12)	346.91
Prob > chi2	0.00

Nota: Los asteriscos representan el nivel de significancia: * es 90%, ** es 95% y *** es 99%.

Posteriormente, y considerando las variables que resultaron significativas en el Modelo Weibull Base, se realizan las estimaciones del modelo Weibull²⁰ sin sesgo de selección con la finalidad de compararlo posteriormente con el modelo corregido por sesgo de selección. Los resultados son reportados en la Tabla 3:

²⁰ Adicionalmente, se realizó una estimación con el modelo de riesgo proporcional (Modelo Cox) para verificar la robustez de los resultados. De dicho modelo, se encuentra que el efecto de las covariables es similar, tanto en términos de significancia, como en signo. Además, se encontró que el modelo Cox satisface el modelo de proporcionalidad. Para mayor detalle, ver el Anexo 3.

Tabla 3: Modelo Weibull sin sesgo de selección

Variables	Ratio de Riesgo	Duración
leng_nativ	-0.0164* (0.0086)	0.0141* (0.0073)
tiempo_latente	-6.8518*** (0.4011)	5.9035*** (0.8459)
n_participantes	-0.2821*** (0.0956)	0.2430*** (0.0841)
ss_agua	0.0351 (0.0249)	-0.0302 (0.0219)
Constante	-5.7004** (2.2684)	4.9114** (2.0047)
α	1.1606 (0.1699)	1.1606 (0.1699)
Nº Observaciones	102	102
Nº Obs. fallan	17	17
Log pseudolikelihood	-42.00	-42.00
Wald chi2 (5)	331.88	54.21
Prob > chi2 ^{1/}	0.00	0.00

Nota: Los asteriscos representan el nivel de significancia: * es 90%, ** es 95% y *** es 99%.

1/ En función de la prueba Chi², el p-value es menor al 5%, lo cual indica que el modelo se ajusta correctamente con las variables consideradas.

Se puede observar que el incremento de la proporción de la población que habla alguna lengua nativa disminuye el riesgo de salida del conflicto y la duración del conflicto aumenta. De la misma manera, cuando aumenta la proporción del tiempo que un conflicto permanece en estado latente, el riesgo de terminar el conflicto disminuye y la duración aumenta. Lo mismo ocurre cuando aumenta el número de participantes.

Por otro lado, el porcentaje de la población del distrito que cuenta con servicio de agua potable no resulta significativo.

Adicionalmente, se encuentra que el valor estimado de α es 1.1606, el cual indicaría la existencia de una relación de dependencia positiva, es decir, a medida que aumenta el tiempo de permanencia en el estado inicial, el riesgo de salida del estado inicial aumenta. Para corroborar dicho resultado, se hace un t-test tradicional de $H_0: \alpha=1$ vs. $H_a: \alpha \neq 1$. El estadístico t toma el valor de 0.9453, valor que se compara con el valor crítico +/- 1.96 (al 5%), quedando en el nivel de aceptación de la hipótesis nula para un nivel de significancia de 5%. Es decir, no existiría evidencia a favor de una relación de dependencia positiva o negativa.

En resumen, muchas de las variables relacionadas a características socioeconómicas no son significativas para explicar la duración, salvo la variable que indica el porcentaje de la población que habla una lengua nativa como lengua materna. Por su lado, las variables relacionadas a características propias del conflicto son significativas, salvo las variables relacionadas a mecanismos de diálogo y causas del conflicto. Esto es coherente con lo encontrado en la literatura económica y evidencia empírica, pues la mayoría de variables relacionadas a características socio- económicas explican el inicio de un conflicto.

4.3 Modelo paramétrico corregido por sesgo de selección

En la Tabla 4 se muestra el modelo corregido por sesgo de selección. En este caso se incluyeron nuevas variables para explicar la selección de conflictos relacionados a recursos hídricos, es decir, aquellas que son propias de dicho tipo de conflictos y que los diferencia de otro tipo de conflictos.

Tabla 4: Modelo Weibull corregido por sesgo de selección

Variables Selección		Coeficiente	
partic_cn_cc		0.5000***	(0.1336)
Ide		-1.4411**	(0.6187)
Constante		0.3972	(0.4401)
Variables Duración		Ratio de Riesgo	Duración
leng_nativ		-0.0170*	0.0141*
		(0.0091)	(0.0073)
tiempo_latente		-8.0638***	5.7491***
		(0.4079)	(0.7808)
n_participantes		-0.2986***	0.2477***
		(0.0977)	(0.0819)
ss_agua		0.0373	-0.0310
		(0.0249)	(0.0212)
Constante		-6.2266***	3.4780***
		(2.2882)	(0.3320)
Nº Observaciones		410	410
Nº Obs. Seleccionadas		102	102
Log pseudolikelihood		-299.70	-299.70
Wald chi2 (2)		26.07	26.07
Prob > chi2		0.00	0.00
α		1.2053***	1.2054***
		(0.1820)	(0.1820)
ρ		-0.1442**	0.1442**
		(0.0610)	(0.0610)

Nota: Los asteriscos representan el nivel de significancia: * es 90%, ** es 95% y *** es 99%.

De los resultados del modelo probit, se observa que la existencia de una comunidad campesina o nativa incrementa la probabilidad de que se genere un conflicto hídrico, mientras que un mayor índice de densidad del Estado (IDE) reduce la probabilidad de que se genere este tipo de conflicto. Este resultado es coherente con lo descrito por la Defensoría del Pueblo (2015).

Al observar los resultados del modelo Weibull corregido por sesgo de selección notamos que, en general, las mismas variables siguen siendo significativas para explicar el ratio de riesgo y la duración. Sin embargo, existen dos diferencias. En primer lugar, el nivel de significancia de la constante aumenta. En segundo lugar, el valor de los coeficientes de las covariables cambia. El caso más resaltante es el de la variable “porcentaje de tiempo que el conflicto estuvo en estado latente”, cuyo valor disminuye, esto indica que su impacto sobre el ratio de riesgo y la duración es menor al estimado previamente; es decir, tanto el ratio de riesgo como la duración estarían influenciadas por los factores que generan un conflicto hídrico.

Además, se encuentra que el valor estimado de α es 1.2053 y es significativo al 99%, el cual indicaría la existencia de una relación de dependencia positiva. Por otro lado, el rho, que indica la correlación entre los errores de las ecuaciones de selección y duración es significativo al 95%, lo que refuerza la existencia de sesgo de selección. En conclusión, la corrección por sesgo de selección es importante, ya que nos permite mejorar las inferencias de nuestros estimadores.

5. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

El objetivo de la presente investigación fue encontrar los determinantes de la duración de los conflictos sociales relacionados a recursos hídricos y comprobar que estos determinantes están mayormente vinculados a las características propias de cada conflicto que por las características socioeconómicas de los distritos donde se registraron los conflictos. Para ello, se construyó una base de datos de 410 conflictos sociales en el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2015, en base a la información de los Reportes Mensuales de la Defensoría del Pueblo.

Mediante la estimación del Modelo Weibull corregido por sesgo de selección, se encontró que las variables que influyen en la duración de los conflictos son la proporción de la población del distrito que habla una lengua nativa, el porcentaje del tiempo que el conflicto permanece en estado latente, y el número de participantes.

Respecto al porcentaje de población que habla una lengua nativa, este resultado es congruente con lo encontrado por Collier et al. (2001), ya que la existencia de grandes grupos étnicos, en este caso, comunidades nativas, incrementan la duración de los conflictos hídricos. Además, la Defensoría (2015) precisó que son las comunidades nativas y campesinas, las que tienen una especial valoración por el agua, por ser imprescindible para su subsistencia y por ser parte de su cultura ancestral.

En cuanto al número de participantes, lo encontrado en este documento es congruente con lo investigado por Muñoz-Najar y Zhang (2011), pues a mayor número de actores, la duración del conflicto social es mayor.

El tiempo que un conflicto permanece en estado latente es una variable nueva considerada en el presente estudio, a diferencia de los otros trabajos empíricos discutidos anteriormente. Se consideró relevante incluir esta variable, ya que de la información estadística se observó que muchos conflictos se encuentran en estado latente, lo cual podría ser un indicador de la mala gestión que realizan las instituciones para buscar resolver un conflicto.

Finalmente, la corrección por sesgo de selección es de vital importancia, ya que permite obtener unos estimadores menos sesgados, lo cual se corrobora con el ajuste del valor de los coeficientes de los regresores, y de la significancia de la correlación de los errores de las ecuaciones de selección y duración.

5.1 Recomendaciones de política

En el contexto actual de menor crecimiento económico del país, causado en parte por la oposición de sectores de la población al desarrollo de proyectos de inversión por temor a que sus recursos hídricos sean afectados (temores basados en operaciones anteriores que no tuvieron responsabilidad social y ambiental alguna) es vital preguntarnos qué factores son necesarios para prevenir o evitar los conflictos sociales y reducir su duración.

Como se ha mencionado a lo largo de este documento, dados los múltiples usos del agua, en torno a él intervienen múltiples actores institucionales en el análisis, aprobación y supervisión de los proyectos que impactan en los recursos hídricos. Así, el primer factor generador de conflictos es la falta de coordinación interinstitucional en la gestión de este recurso, lo que conlleva a la generación de políticas sectoriales diferentes. En consecuencia, se otorgan sectorialmente derechos de aprovechamiento sobre los recursos hídricos, sin tomar en cuenta los impactos que podrían ocasionarse en otros sectores, por no encontrarse en su ámbito de competencia, llevando a una situación de conflicto. Es muy importante que la gestión del recurso hídrico incluya el aprovechamiento multisectorial del recurso basado en una planificación integral, así como la participación coordinada de los tres niveles de gobierno así como de los usuarios del agua.

Considerando que el desarrollo sostenible del Perú depende en gran medida de la adecuada gestión del recurso hídrico, la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con los integrantes del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, busca mejorar la seguridad hídrica, a través de las siguientes acciones: genera información hídrica oficial de calidad, planifica multisectorialmente el uso del recurso hídrico, formaliza los derechos de uso de agua, protege la calidad del agua, promueve mejorar la oferta de agua, monitorea y previene riesgos de daño por inundaciones (De la Torre, 2017).

La relación entre presencia del Estado y aparición de conflictos en torno a recursos hídricos es estrecha: la presencia de un Estado con instituciones fuertes hace menos probable la aparición de este tipo de conflictos. Al respecto, la poca institucionalidad que hay a nivel de gobiernos regionales y locales es un factor relevante que coadyuvó a la generación de conflictos. Por ello, se requiere contar con instituciones fuertes, a fin de reducir la prevalencia de los conflictos sociales vigentes y así evitar los altos costos económicos que éstos implican. A su vez, el fortalecimiento de la regulación de la gestión de los recursos hídricos conlleva examinar la legislación, las estrategias y las políticas para determinar si éstas son compatibles con el uso sostenible de los recursos hídricos.

Los resultados de esta investigación muestran que cuanto mayor sea el tiempo en que el conflicto permanece en estado latente, mayor será la duración del mismo. Ello refleja la necesidad por parte del Estado de intervenir rápido ya que la latencia resulta devastadora para el desarrollo de los proyectos de inversión. Por tanto, se debe desarrollar una estrategia de gestión que permita reducir el tiempo que los conflictos se encuentran en estado de latente, para lo cual se requieren mecanismos de diálogo que sean realmente efectivos. Hasta la fecha una práctica común es

implementar “mesas de diálogo”, no obstante, éstas han demostrado ser poco efectivas. Al respecto, consideramos que este mecanismo solo será eficaz en la medida que exista voluntad de las partes para solucionar el conflicto y no solo para reducir su visibilidad e intensidad, dilatando el conflicto.

Como estrategia de largo plazo, el Estado debe promocionar y fortalecer las instituciones que tienen el rol de canalizar las demandas de la población, ya que de esta manera otorga canales más eficaces para atender las exigencias de las comunidades sin que tengan la necesidad de recurrir a actos violentos, y así evita el inicio de conflictos. El diálogo, la negociación y la mediación pueden ser instrumentos claves para reducir la duración de los conflictos por agua.

Otro factor que contribuye a aumentar la duración de los conflictos por agua es cuando hay una mayor proporción de la población que habla una lengua nativa. En tal sentido, resulta importante que en las fases de diálogo se cuente con intermediarios que se puedan comunicar en las lenguas nativas a fin de hacer más clara y fluida la comunicación, lo que hará más viable alcanzar un acuerdo entre las partes. Los resultados también muestran que cuanto mayor sea el número de participantes en el conflicto, mayor será su duración, lo que representa una evidencia de la necesidad de realizar estudios referidos a la participación de los interesados.

Asimismo, para una buena gestión del recurso hídrico se requiere tomar en cuenta que los distintos agentes cuya actividad gira en torno a un recurso hídrico, por ejemplo, actividades como la minería y la agricultura, tienen una cosmovisión distinta acerca de su aprovechamiento y gestión, lo cual suele ser causante de conflictos entre los agentes. En tal sentido, en el tema del agua es de vital importancia considerar aspectos como el valor que le otorgan a dicho recurso las comunidades que ancestralmente tienen un vínculo íntimo con su entorno natural, dado que desde su perspectiva es su principal fuente de desarrollo (Soto, 2010).

Otro factor desencadenante de conflictos sociales vinculados a recursos hídricos ha sido el temor a la afectación a la calidad de los cuerpos de agua. En tal sentido, el Estado debe realizar un gran esfuerzo para evaluar e identificar todos los impactos a las aguas relacionadas con las actividades que se desarrollan en torno a este recurso. Por tanto, durante los procedimientos de evaluación de impacto ambiental, en los que participan el Estado, las empresas y la población, se debe aprovechar estos espacios para atender los temores de la población respecto a una probable afectación a los recursos hídricos. Así, el Estado puede optar por la política de difundir de oficio información sobre el estado actual de los recursos hídricos y el impacto de la acción humana sobre ellos, a fin de mantener informada a la población.

Esta oposición de las comunidades al desarrollo de actividades cercanas a sus fuentes de agua por temor a la afectación a la calidad del agua se agudiza no solo a consecuencia del calentamiento global que podría llevar al posible agotamiento del recurso hídrico, sino también por la poca conciencia de la población de un uso sostenible y concertado del recurso. Por ejemplo, se sabe que la mayor parte del agua dulce en el Perú es utilizada por el sector agrícola, que en su mayoría emplea

sistemas de riego por inundación, consumiendo grandes cantidades de agua. Esto conlleva a la necesidad de generar políticas que impulsen un aprovechamiento sostenible de este recurso. Estas políticas pueden orientarse tanto al desarrollo de nuevas tecnologías que permitan un uso eficiente del recurso hídrico como en el desarrollo de tarifas que sinceren el valor de este recurso, es decir, aplicar tarifas que reflejen el costo real del recurso.

5.2 Limitaciones

Desde el año 2004 la Defensoría del Pueblo realiza un monitoreo de los conflictos sociales y publica los resultados obtenidos a través de sus reportes mensuales. Para ello, la Defensoría recoge la información proporcionada por los actores intervinientes en los conflictos sociales a través de sus oficinas defensoriales y sus módulos de atención al público. En consecuencia, se observa que: i) la información podría estar contaminada debido a falsas denuncias reportadas por alguna de las partes y ii) la información recopilada presentaría una limitante debido a que se obtiene de una fuente secundaria. No obstante, el hecho que la Defensoría procese la información a nivel nacional y tenga participación directa en los conflictos sociales convierte sus Reportes en un insumo válido para la realización de investigaciones en esta materia, más aun considerando que no hay otras fuentes que hayan sistematizado los conflictos sociales en el ámbito nacional.

Una de las mayores limitaciones de la investigación respecto a los conflictos sociales en torno a recursos hídricos es que la principal fuente de información, los Reportes Mensuales de Conflictos Sociales de la Defensoría del Pueblo, no está adaptada para ser fácilmente utilizada en el análisis estadístico, por lo que se necesita construir bases de datos *ad hoc* que ciertamente tienen muchas limitaciones. En tal sentido, un estudio que busque sistematizar esta información sería de enorme ayuda para futuras investigaciones en torno al tema de la conflictividad social.

Como ya se mencionó previamente, la tipología de los conflictos sociales que presenta la Defensoría del Pueblo en sus reportes mensuales no contempla una que se denomine conflictos sociales vinculados a los recursos hídricos, por lo que si a futuro la Defensoría agregase este tipo de conflicto en su clasificación, estamos seguras que sería de gran ayuda para un estudio a futuro, ya que esta entidad recoge las demandas sociales de la población en torno al agua y así cuenta con información más precisa para determinar cuándo un conflicto está vinculado a un recurso hídrico.

Otra de las principales limitaciones de la investigación es que no se encontró información formal que permitiera identificar los recursos hídricos por distrito. Sin duda sería un aporte interesante que estudios posteriores considerasen esta información para la realización de un análisis similar al presentado en esta investigación.

Finalmente, otra limitación es que el modelo de duración ha incorporado variables exógenas a partir de la información del Censo 2007, por ser la información disponible más reciente, pero un gran aporte sería que estudios posteriores incorporen los resultados de censos futuros que se alineen más al periodo de análisis.

6. REFERENCIAS

1. Alesina, A. y Rodrik, D. (1994). *Distributive Politics and Economic Growth*. The Quarterly Journal of Economics, 109(2), pp.465-90.
2. Arellano, J. (2012). *¿Minería sin fronteras? Conflicto y desarrollo en regiones mineras*. Lima: IEP.
3. Ballentine, K. y Nitzschke, H. (2005). *The political economy of civil war and conflict transformation*. Berghof Research Center for Constructive Conflict Management, Berlin.
4. Bebbington, A., Bebbington, D. H., Bury, J., Langan, J., Muñoz, J. P., y Scurrah, M. (2008). *Mining and social movements: Struggles over livelihood and rural territorial development in the Andes*. World Development, 36(12), 2888-2905.
5. Bertola, G. (1991). *Factor shares and savings in Endogenous Growth*. NBER Working Paper Series 3851 – Sept. 1991.
6. Boehmke, F. J. (2005). *DURSEL: A Program for Duration Models with Sample Selection* (Stata version). Version 2.0. Iowa City, IA: University of Iowa. <http://myweb.uiowa.edu/fboehmke/methods>.
7. Boehmke, F. J., Morey, D. S. y Shannon, M. (2006). "Selection Bias and Continuous-Time Duration Models: Consequences and a Proposed Solution." *American Journal of Political Science*, 50(1), 192-207.
8. Cameron, A. C. y Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge University Press, New York.
9. Castellares, R. y Fouché, M. (2017). *The Determinants of Social Conflicts in Mining Production Areas*. (No. 2017-100).
10. Cederman, L., Weidmann, N. y Gleditsch, K. (2011). Horizontal Inequalities and Ethnonationalist Civil War: A Global Comparison. *American Political Science Review*, 105(03), 478-495.
11. Cleves, M., Gould, W., Gutierrez, R. y Marchenko, Y. (2008). *An introduction to survival analysis using Stata*. StataCorp LP.
12. Collier, P. (2000). Doing well out of war. En Berdal, M. y D.M. Malone (eds.). *Greed and Grievance: Economic Agendas in Civil Wars*. Boulder: Lynne Rienner Publishers, 91-111.
13. Collier, P. y Hoeffler, A. (1998). On economic causes of civil war. *Oxford economic papers*, 50(4), 563-573.
14. Collier, P. y Hoeffler A. (2000). Greed and Grievance in Civil Wars. *Policy Research Paper No. 2355*. Washington, D.C.: The World Bank.
15. Collier, P., Hoeffler, A., y Söderbom, M. (2001). *On the duration of civil war*. Vol. 2681. World Bank Publications.
16. Collier, P., A. Hoeffler y Sambanis, N. (2005). The Collier-Hoeffler Model of Civil War Onset and the Case Study Project Research Design. En Collier, P., A. Hoeffler and N. Sambanis (eds), *Understanding Civil War: Evidence and Analysis*, Vol. 1, Africa, Washington: World Bank Publications.

17. Davis, G. y Vásquez, A. (2013). The fate of the poor in growing mineral and energy economies. *Resources Policy*, 38(2), 138-151.
18. De Borger, B. y Verardi, V. (2009). Estimating the direct costs of social conflicts: Road blockings in Bolivia. *Journal of International Development*, 21(7), 932-946.
19. Defensoría del Pueblo (2012). *Violencia en los Conflictos Sociales*. Informe Defensorial No. 156.
20. Defensoría del Pueblo (2015). *Conflictos sociales y recursos hídricos*. Informe No. 001-2015-DP/APCSG.
21. De la Torre, Abelardo (2017). "La gestión del agua en el Perú". Autoridad Nacional del Agua. Consulta: 8 de noviembre de 2017.
<http://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/ANA/592/1/ANA0000378.pdf>
22. Escobal, J. y Ponce, C. (2012). *Polarización y segregación en la distribución del ingreso en el Perú: trayectorias desiguales*. Documento de Trabajo No. 62, Lima: GRADE.
23. Evia, J., Laserna, R. y Skaperdas, S. (2008) "Socio-Political Conflict and Economic Performance in Bolivia". *CESifo Working Paper* No. 2249, 5: Fiscal Policy, Macroeconomics and Growth.
24. Feng, Y. (2001). Political Freedom, Political Instability, and Policy Uncertainty: A Study of Political Institutions and Private Investment in Developing Countries. *International Studies Quarterly*, 45(2), 271-294.
25. Fiaschi, D. (2011). *Natural Resources, Social Conflict and Poverty Trap*. DSE, Universidad de Pisa.
26. Figueroa, A. (2003). *La Sociedad Sigma: Una Teoría del Desarrollo Económico*. Lima: Fondo Editorial PUCP-Fondo Cultura Económica.
27. Grossman, H. y Kim, M. (1995). Swords or Plowshares? A theory of the Security of Claims to Property. *Journal of Political Economy*, 103(6), 1275-88.
28. Grossman, H. y Kim, M. (1997). Predation, Efficiency, and Inequality. *NBER Working Paper* No. 6301.
29. Gurr, T. (1970). *Why men rebel*. Primera edición. Princeton University Press, Center of International Studies.
30. Haslam, P. A. y Tanimoune, N. A. (2016). The determinants of social conflict in the Latin American mining sector: New evidence with quantitative data. *World Development*, 78, 401-419.
31. Hirshleifer, J. (1995). Theorizing about Conflict. En Hartley, K. y Sandler, T. (ed.), *Handbook of Defense Economics*. Volumen 1, Capítulo 9. Amsterdam: North-Holland, Elsevier.
32. Hirshleifer, J. (2001). *The dark side of the force: Economic foundations of conflict theory*. Cambridge University Press.
33. Hodler, R. (2006). The Curse of Natural Resources in Fractionalized Countries. *European Economic Review*, Vol. 50(6), 1367-1386.
34. Huaroto, C. y Vásquez, A. (2015). *Los Conflictos Socio-Ambientales y el Valor de las Acciones de las Grandes Empresas Mineras en el Perú: Evaluando la Teoría de las Opciones Reales* (No. 34). Osinergmin, Oficina de Estudios Económicos (ahora Gerencia de Políticas y Análisis Económico).

35. Jagerskog, A. (2006). Beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis. *Human Development Report*, vol. 11.
36. Keck, M. E. y Sikkink, K. (1998). *Activists beyond borders: Advocacy networks in international politics*. Ithaca, New York: Cornell University Press.
37. Marx, K. y Engels, F. (2012). *The Communist Manifesto*. New Haven: Yale University Press.
38. Mendoza, W., Leyva, J. y Flor, J. (2011). "La distribución del Ingreso en el Perú (1980-2010)." En Iguíñiz, J. y León, J. *Desigualdad Distributiva en el Perú: Dimensiones*. Lima: PUCP.
39. Muñoz Najar, M., y Zhang, H. (2011). "Medios, oportunidades y gestión: la duración de los conflictos mineros en el Perú." En *Economía y Sociedad*, No 79.
40. Murshed, S. (2014). New directions in conflict research from an economics perspective. En Bavinck, M., Pellegrini, L. y Mostert, E. *Conflicts over Natural Resources in the Global South – Conceptual Approaches*. Primera edición, pp. 35-50. London: Taylor y Francis Group.
41. Nafziger, E. y Auvinen, J. (2003). *Economic Development, Inequality and War: Humanitarian Emergencies in Developing Countries*. Houndmills: Palgrave.
42. Panfichi, A. y Coronel, O. (2011). Los conflictos hídricos en el Perú 2006-2010: una lectura panorámica. *Justicia Hídrica. Acumulación de Agua, Conflictos y Acción Social* (480 PP.). Lima: Instituto de Estudios Peruanos, 393.
43. Persson, T. y Tabellini, G. (1991). Growth, distribution and politics. *IMF Working Paper WP/91/78*.
44. Phelps, D. (2007). Water and conflict: Historical perspective. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 133(5), 382-385.
45. Rodrik, D. (1999). Where did all the growth go? External shocks, social conflict, and growth collapses. *Journal of Economic Growth*, vol. 4, no 4, 385-412.
46. Soto, M. Á. (2010). ¿Agua Sí, Mina No?: La Guerra por el Acceso y Aprovechamiento del Recurso Hídrico en el Sur del País.
47. Stewart, F. (2003). Horizontal Inequalities as a Source of Conflict. En: Hampson, F.O. y D. Malone (Eds.). *From Reaction to Conflict Prevention: Opportunities for the UN System*. Boulder: Lynne Rienner Publishers, 105-136.
48. Zegarra, E. (2014). *Economía del agua: conceptos y aplicaciones para una mejor gestión*. Lima: GRADE.

7. ANEXOS

Anexo 1. Modelo Weibull y estimación por máxima verosimilitud

Sea la función de distribución acumulada del modelo Weibull es: $F(t) = 1 - e^{(-\lambda t)^\alpha}$

La función de supervivencia sería: $S(t) = 1 - F(t) = e^{(-\lambda t)^\alpha}$

La función de densidad correspondiente sería: $dF(t)/dt = f(t) = \alpha \lambda^\alpha t^{\alpha-1} e^{(-\lambda t)^\alpha}$

Finalmente, la función de riesgo sería:

$$\theta(t) = \frac{f(t)}{S(t)} = \frac{\alpha \lambda^\alpha t^{\alpha-1} e^{(-\lambda t)^\alpha}}{e^{(-\lambda t)^\alpha}} = \alpha \lambda^\alpha t^{\alpha-1}$$

La función de riesgo es monótonicamente creciente si $\alpha > 1$, y monótonicamente decreciente si $\alpha < 1$.

Una forma simplificada de la función de riesgo sería: $\theta(t) = \alpha \lambda t^{\alpha-1}$, la cual permite incluir covariables en el análisis a través del parámetro λ .

Este modelo se estima por máxima verosimilitud, considerando la existencia de censura:

Sea δ_i , un indicador de censura a la derecha:

$$\delta_i = \begin{cases} 1 & (\text{no censura}) \\ 0 & (\text{Censura}) \end{cases}$$

Para observaciones no censuradas, la contribución a la función de verosimilitud es $f(t_i|x, \alpha, \beta)$ y para las observaciones censuradas, sólo sabemos que la duración excede t , por lo que la contribución es la función de supervivencia $S(t_i|x, \alpha, \beta) = 1 - F(t_i|x, \alpha, \beta)$.

Sabiendo que:

$$f(t_i|x, \alpha, \beta) = e^{x_i \beta} \alpha t_i^{\alpha-1} e^{-e^{x_i \beta} t_i^\alpha}$$

$$S(t_i|x, \alpha, \beta) = e^{-e^{x_i \beta} t_i^\alpha}$$

Luego,

$$LnL = \sum_i [\delta_i \{x_i \beta + \ln \alpha + (\alpha - 1) \ln t_i - e^{x_i \beta} t_i^\alpha\} - (1 - \delta_i) e^{x_i \beta} t_i^\alpha]$$

Las condiciones de primer orden para α y β son:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta} = \sum_i (\delta_i - e^{x_i \beta t_i^\alpha}) x_i = 0$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \alpha} = \sum_i \delta_i \left(\frac{1}{\alpha} + \ln t_i \right) - \ln t_i e^{x_i \beta t_i^\alpha} = 0$$

Con lo que se obtienen los estimadores $\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}$.

Sabiendo que la duración promedio se expresa como:

$$E(T) = \Gamma \left(\frac{1}{\alpha} + 1 \right) e^{\left(-\frac{x\beta}{\alpha} \right)}$$

Donde Γ es la función de distribución acumulada Gamma.

Se puede calcular el valor esperado de T para varios niveles de x .

Además, para calcular el efecto de una covariable en el ratio de riesgo, se debe considerar que cambios en covariables tienen efectos de cambios multiplicativos en la función de riesgo.

$$\frac{d\theta(t)}{dx} = \beta e^{x_i \beta} \alpha t_i^{\alpha-1} = \beta \theta(t)$$

Anexo 2. Lista de conflictos vinculados a recursos hídricos incluidos en la investigación

Nº	Departamento	Provincia	Distrito	Tipo	RRHH afectado	Duración (meses)	Censurado
1	Amazonas	Condorcanqui	Cenepa	Socioambiental	Ríos Sawientsa, Comaina, Marañón, Amazonas	48	Si
2	Amazonas	Condorcanqui	Santa María de Nieva	Socioambiental	Río Marañón	48	Si
3	Ancash	Santa, Casma	-	Gobierno regional	Río Santa	48	Si
4	Ancash	Pallasca	Pampas	Socioambiental	Ríos La Plata, Huaura	48	Si
5	Ancash	Aija	Aija	Socioambiental	Ríos Pallca, Mallqui	48	Si
6	Ancash	Recuay, Huari	-	Socioambiental	Laguna Pajuscocha	48	Si
7	Ancash	Recuay	Pampas Chico	Socioambiental	Laguna Conococha	48	Si
8	Ancash	Huaylas	Caraz	Socioambiental	Laguna Parón	26	No
9	Ancash	Huari	San Marcos	Socioambiental	Río Ayash	48	Si
10	Ancash	Huaraz	Jangas	Socioambiental	Manantial Yarcok	46	Si
11	Ancash	Huaraz	Jangas	Socioambiental	Manantial Shulcan	46	Si
12	Ancash	Huari	San Marcos	Socioambiental	Laguna Huachucocha	44	Si
13	Ancash	Recuay	Ticapampa	Socioambiental	-	36	Si
14	Ancash	Bolognesi	Pacllón, Mangas	Socioambiental	-	3	No
15	Ancash	Bolognesi	Huasta	Socioambiental	Río Llamac	26	Si
16	Ancash	Huaylas	Yuracmarca	Socioambiental	-	19	Si
17	Apurímac	Andahuaylas	Andahuaylas	Socioambiental	-	48	Si
18	Apurímac	Andahuaylas	-	Socioambiental	-	48	Si
19	Apurímac	Aymaraes	Cotaruse	Socioambiental	-	48	Si
20	Apurímac	Aymaraes	Tapairihua	Socioambiental	-	48	Si
21	Apurímac	Cotabambas	Haqira	Socioambiental	Río Colchaca	45	Si
22	Apurímac	Cotabambas	Challhuahuacho	Socioambiental	Río Yuracmayo	45	Si
23	Apurímac	Antabamba	Juan Espinoza y Medrano	Socioambiental	-	36	Si
24	Apurímac	Cotabambas	Challhuahuacho	Socioambiental	-	34	Si
25	Arequipa	Camaná	Ocoña	Socioambiental	Río Ocoña	13	Si
26	Arequipa	Caylloma	Tapay	Socioambiental	Río Molloco	1	Si
27	Ayacucho	Víctor Fajardo	Canaria	Socioambiental	Cabecera de cuenca	6	No
28	Ayacucho	Víctor Fajardo	Huaya	Socioambiental	-	48	Si
29	Ayacucho	Cangallo	Chuschi	Socioambiental	Cabecera de cuenca del río Cachi	44	Si
30	Ayacucho	Víctor Fajardo	Canaria	Socioambiental	Laguna Tajata	43	Si
31	Ayacucho	Sucre	Morcolla	Socioambiental	Cabecera de cuenca	21	Si
32	Ayacucho	Lucanas	Puquio	Socioambiental	Riberas de la cuenca donde desemboca la laguna Yauhiriwiri	3	Si

33	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	Socioambiental	Manantiales Rume Rume, Perga Perga, Cuyoc	6	No
34	Cajamarca	Hualgayoc	Chugur	Socioambiental	Cabecera de cuenca	48	Si
35	Cajamarca	Celendín, Cajamarca	Huasmín, Sorochuco, la Encañada	Socioambiental	Cabecera de cuenca	48	Si
36	Cajamarca	Santa Cruz	Pulán	Socioambiental	Cabecera de cuenca	48	Si
37	Cajamarca	Hualgayoc	Hualgayoc	Socioambiental	-	48	Si
38	Cajamarca	Celendín, Hualgayoc	Huasmín, Bambamarca	Demarcación territorial	-	48	Si
39	Cajamarca	Cajamarca	Baños del Inca	Socioambiental	Microcuencas de los ríos Quinuario, Grande y Mashcon	7	Si
40	Cajamarca	Jaén	Pomahuaca	Socioambiental	-	33	Si
41	Cusco	Chumbivilcas	Chamaca	Socioambiental	Lagunas y manantiales, uso irracional de agua	9	No
42	Cusco	Chumbivilcas	Lusco, Quiñota	Socioambiental	Ríos Molino, Santo Tomás	34	Si
43	Cusco	Canchis	San Pablo, Sicuani	Socioambiental	-	48	Si
44	Cusco	La Convención	Santa Teresa	Socioambiental	Río Vilcanota	29	Si
45	Cusco	Calca	Taray, Coya	Socioambiental	Laguna Qorriqocha	21	Si
46	Cusco	Chumbivilcas	Velille	Socioambiental	-	14	Si
47	Huancavelica	Castrovirreyna	Santa Ana	Socioambiental	Laguna Choclococha	6	No
48	Huancavelica	Huancavelica, Angaraes	Huachocolpa, Lircay	Socioambiental	Río Opamayo	48	Si
49	Huánuco	Lauricocha	San Miguel de Cauri	Socioambiental	Río Lauricocha	48	Si
50	Junín	Chanchamayo, Satipo	-	Socioambiental	Ríos Tulumayo, Chanchamayo, Perené	48	Si
51	Junín	Huancayo	San Jerónimo de Tunán	Gobierno local	-	11	No
52	Junín	Concepción	San José de Quero	Socioambiental	Río Cunas	46	Si
53	La Libertad	Santiago de Chuco	Quiruvilca	Socioambiental	Laguna	48	Si
54	La Libertad	Santiago de Chuco	Angasmарca	Socioambiental	Abastecimiento de agua potable	10	No
55	La Libertad	Otuzco	Agallpampa	Socioambiental	Cabecera de cuenca de río Chonta	30	Si
56	Lima	Oyón	Andajes	Socioambiental	Río	48	Si
57	Lima	Huaura	Paccho	Socioambiental	-	41	Si
58	Lima	Huarocharí	San Mateo de Huanchor, Chicla	Socioambiental	Abastecimiento de agua potable	48	Si
59	Lima	Cajatambo	Huancapón	Socioambiental	-	23	Si
60	Lima	Yauyos	Huantán	Socioambiental	Lagunas, ríos	15	No
61	Lima	Cañete	Chilca	Socioambiental	Mar	8	Si
62	Loreto	Loreto	El Tigre	Gobierno regional	Río Tigre	48	Si
63	Loreto	Requena	Yaquerana	Socioambiental	Ríos Yaquerana, José Gálvez	44	Si

64	Loreto	Maynas	Alto Nanay	Socioambiental	Cabecera de cuenca del río Nanay	45	Si
65	Loreto	Loreto	Trompeteros	Socioambiental	Cocha Atiliano	18	No
66	Loreto	Loreto	Trompeteros	Socioambiental	Laguna Shanshocochoa	35	No
67	Loreto	Loreto	Urarinas	Socioambiental	Río Marañón	22	Si
68	Loreto	Datem del Marañón	Andoas	Socioambiental	Quebrada Shanshocochoa	15	Si
69	Loreto	Loreto	El Tigre	Socioambiental	Cuenca del río Tigre	12	Si
70	Loreto	Loreto	Trompeteros	Socioambiental	-	4	Si
71	Loreto	Loreto, Datem del Marañón	-	Socioambiental	-	4	Si
72	Moquegua	Mariscal Nieto	Torata	Socioambiental	Río Asana, aguas subterráneas	7	No
73	Moquegua	General Sánchez Cerro	Ichuña	Socioambiental	-	30	Si
74	Pasco	Pasco	Huayllay	Socioambiental	-	16	No
75	Pasco	Pasco	Simón Bolívar	Socioambiental	-	5	Si
76	Pasco	Pasco	Huachón	Socioambiental	Laguna Jaico, Altos Machay	5	Si
77	Piura	Sechura	Sechura	Socioambiental	Mar	48	Si
78	Piura	Sechura	Sechura	Socioambiental	Río Piura	40	Si
79	Piura	Paita	Paita	Socioambiental	-	3	No
80	Piura	Huancabamba	Sondorillo	Gobierno regional	-	26	Si
81	Puno	San Antonio de Putina	Quilcapuncu	Socioambiental	-	48	Si
82	Puno	Carabaya, Melgar	Ajoyani, Antauta	Socioambiental	Río Antauta	48	Si
83	Puno	Melgar	Orurillo	Socioambiental	Cuencas	48	Si
84	Puno	Puno	Acora	Socioambiental	Laguna Surani	48	Si
85	Puno	Lampa	Ocuviri	Socioambiental	Río Challapalca	18	No
86	Puno	El Collao	Capazo	Socioambiental	Ríos Pisacoma, Tupala, Huenque, Mauri	48	Si
87	Puno	Chucuito	Pomata	Socioambiental	Laguna Warawarani	48	Si
88	Puno	Huancané	Cojata	Socioambiental	Río Suches	48	Si
89	Puno	San Antonio de Putina, Carabaya, Azángaro	Ananea, Macusani, Crucero, Azángaro	Socioambiental	Río Ramis	48	Si
90	Puno	San Antonio de Putina	Ananea	Gobierno regional	-	48	Si
91	Puno	Lampa	Ocuviri	Socioambiental	Río Chacapalca	30	Si
92	Puno	Puno	Coata	Socioambiental	Ríos Torocochoa, Coata	15	Si
93	Puno	Moho	-	Socioambiental	Lago Titicaca	8	Si
94	Tacna	Jorge Basadre	Ilabaya, Locumba	Socioambiental	-	48	Si
95	Tacna	Tarata	Ticaco	Socioambiental	-	48	Si
96	Tacna	Tacna	Palca	Socioambiental	Río Uchusuma	48	No
97	Tacna	Candarave	-	Socioambiental	Ríos Callazas, Tacalaya, Salado	15	No

98	Tumbes	Contralmirante Villar	Canoas de Punta Sal	Gobierno local	-	35	Si
99	Tumbes	Tumbes	La Cruz	Socioambiental	Mar	24	Si
100	Arequipa, Cusco	Condesuyos, Chumbivilcas	Cayarani, Santo Tomás	Demarcación territorial	Laguna K'accansa	48	Si
101	Arequipa, Moquegua	Islay, Mariscal Nieto	-	Socioambiental	Reservorio Pasto Grande	48	Si
102	Junín, Pasco	Junín, Pasco	-	Socioambiental	Lago Chinchaycocha	48	Si



Anexo 3. Modelo Cox

En la siguiente Tabla se muestran las estimaciones del modelo Cox, las cuales resultan ser similares a las estimaciones del Modelo Weibull, tanto en significancia como en signo.

Modelo Cox	
Variables	Coficiente
leng_nativ	-0.0155* (0.0082)
tiempo_latente	-19.8793*** (0.4522)
n_participantes	-0.2502*** (0.0849)
ss_agua	0.0357 (0.0230)
Nº Observaciones	102
Nº Obs. fallan	17
Log pseudolikelihood	-53.3718
Wald chi2 (5)	2243.75
Prob > chi2	0.00

Nota: Los asteriscos representan el nivel de significancia:

* es 90%, ** es 95% y *** es 99%.

Asimismo, para que los resultados del modelo Cox sean válidos, este debe cumplir con el supuesto de proporcionalidad. Por ello, se realizó una prueba de hipótesis para verificar la validez de este supuesto. Considerando que la hipótesis nula es que existe proporcionalidad, si el p-value es mayor al 5% se acepta la hipótesis nula, y por lo tanto, no se estaría violando el supuesto de proporcionalidad, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Variables	Rho	Chi2	Df	Prob>chi2
leng_nativ	-0.19139	0.58	1	0.4453
tiempo_latente	-0.62864	0.00	1	1.0000
n_participantes	0.34294	1.29	1	0.2568
ss_agua	-0.12434	0.17	1	0.6807
Prueba Global		1.80	4	0.7724