

Universidad de Lima

Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas

Carrera de Economía



EFECTOS DEL TERREMOTO DE PISCO DEL AÑO 2007 EN LAS ELECCIONES DISTRITALES DEL AÑO 2010

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Economista

Sustentación de caso

Félix Andrés Jiménez Cieza

Código 20040602

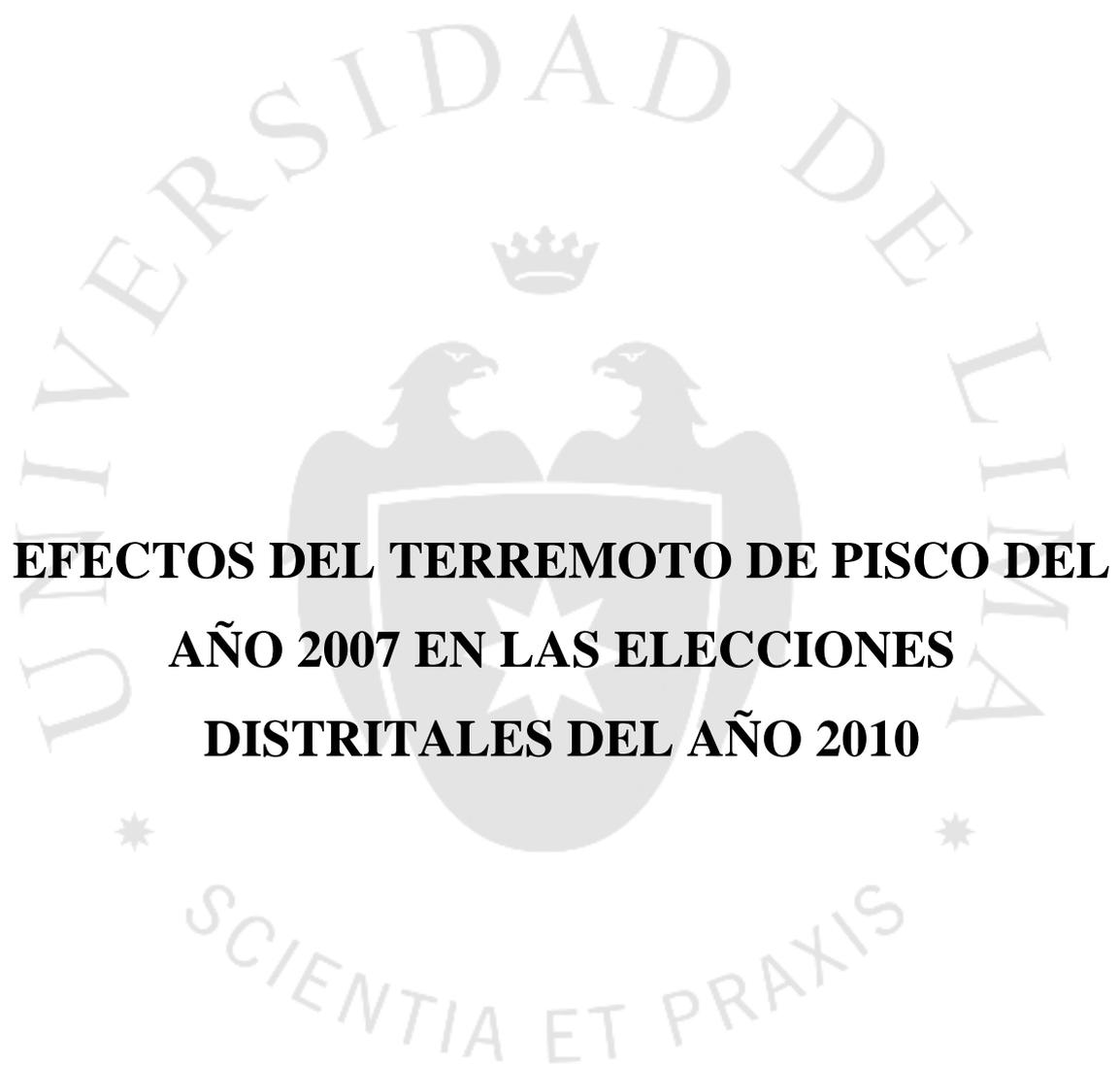
Asesor

Ricardo Manuel Padilla Casaverde

Lima – Perú

Diciembre de 2018





**EFFECTOS DEL TERREMOTO DE PISCO DEL
AÑO 2007 EN LAS ELECCIONES
DISTRITALES DEL AÑO 2010**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
3.1. Pregunta general	4
3.2. Preguntas específicas	4
4. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	5
4.1. Resultados de las elecciones municipales distritales 2006 y 2010	5
4.2. Intensidad del terremoto por distrito.....	7
4.3. Variables socio-económicas de control	9
4.4. Resumen de variables y fuentes	10
5. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	12
5.1. Considerando características intrínsecas de cada distrito	12
5.2. Cambios en preferencias electorales y probabilidad de reelección	14
6. DESCRIPCIÓN DEL CASO	16
6.1. Antecedentes sísmicos en Perú	16
6.2. Características del terremoto del año 2007.....	17
6.3. Efectos del terremoto	18
6.4. Elecciones regionales y municipales en Perú	22
6.5. Revisión de la literatura	23
7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	28
7.1. Efectos del terremoto en los patrones de votación	28
7.2. Efectos del terremoto en cambios en la tipología de partidos	30

7.3. Efectos del terremoto en la probabilidad de ser reelecto	33
7.4. Hallazgos	35
RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS.....	38



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Niveles de intensidad de un sismo en la escala de Mercalli modificada	7
Tabla 4.2 Tabla resumen de las variables utilizadas.....	10
Tabla 6.1 Resumen de daños causados por el terremoto del 15 de agosto de 2007	20
Tabla 6.2 Población afectada, a partir de la evaluación de daños del terremoto del 15 de agosto de 2007	21
Tabla 7.1 Regresión de la proporción de partidos nacionales en 2006 con intensidad de Mercalli	28
Tabla 7.2 Regresión de la proporción de partidos nacionales en 2010 con intensidad de Mercalli	29
Tabla 7.3 Regresión con la variable de interacción “nwinmerc”	31
Tabla 7.4 Prueba de la magnitud de los coeficientes de “nwinmerc” y “mercal”	32
Tabla 7.5 Regresión con la variable de interacción “rwinmerc”	32
Tabla 7.6 Matriz de correlación de la variable “participate”	34
Tabla 7.7 Modelo logit de la probabilidad de ganar nuevamente sobre la intensidad de Mercalli	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Cuota de participación de partidos de alcance nacional por región bajo estudio	6
Figura 4.2 Intensidad del terremoto en la escala de Mercalli	8
Figura 4.3 Densidad de niveles de la escala de Mercalli modificada en la muestra de 388 distritos.....	9
Figura 6.1 Distribución de población afectada por el terremoto	22



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Ejemplo de información utilizada a nivel distrital	41
---	----



1. INTRODUCCIÓN

Los fenómenos naturales que escapan de nuestro control (como tornados, terremotos, y tsunamis) muchas veces pueden desencadenar desastres que empeoran drásticamente las vidas de la población afectada. Si bien es posible identificar de manera clara cuáles son las consecuencias que tiene un desastre natural en la economía, no es posible identificar de manera clara cómo es que los desastres naturales afectan los patrones de votación de la población afectada, ni cuál es la racionalidad económica detrás de estos patrones.

Los desastres naturales pueden tener un impacto en las decisiones de voto de los electores, lo que puede alterar los patrones preexistentes de la intención de voto. Este parece haber sido el caso a la luz del terremoto ocurrido en Perú en el año 2007.

Este trabajo estudia los efectos en la elección de los votantes ante los comicios municipales distritales en los años 2006 y 2010 en 388 distritos de cinco regiones afectadas por el terremoto del año 2007. Los votantes parecen haber cambiado sus preferencias electorales después del terremoto; particularmente, parece que es más probable que estos voten por partidos de alcance nacional si el gobernante a cargo pertenecía a un partido de alcance regional, y viceversa.

El presente estudio de caso se centra en los efectos del terremoto que devastó al Perú en el año 2007, analizando cómo fue que este evento afectó los resultados de las elecciones municipales del año 2010. Para aislar el impacto del terremoto en los resultados de dichos comicios, se compara los resultados de las elecciones municipales distritales del año 2006 y 2010; es decir, tanto la elección a nivel distrital anterior como la posterior al terremoto. Se ha tomado en consideración las cinco regiones del Perú que han sido afectadas, por lo menos parcialmente, por el desastre. Asimismo, se ha asignado cada municipalidad distrital a un nivel distinto de intensidad del terremoto.

En primera instancia se ha efectuado regresiones lineales, utilizando una medida de intensidad del terremoto como variable de tratamiento, controlando así otras variables explicativas en el nivel municipal distrital para analizar si la proporción de partidos de alcance nacional y partidos regionales se modifica tras el terremoto.

Como consecuencia de esto, resulta que, en las municipalidades distritales más afectadas por el sismo, en las que el partido a cargo era uno regional, la tendencia del voto cambió hacia partidos de alcance nacional, y viceversa. Posteriormente, a través del uso de un modelo logit, se buscará constatar si haber logrado la reelección de un partido en el año 2010 está en correlación con el terremoto o no.



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

El objetivo general de la presente investigación es estudiar los efectos que tuvo el terremoto que sacudió el Perú el 15 de agosto de 2007, en las preferencias electorales de los votantes de 388 distritos de las cinco regiones más afectadas por el sismo, expresadas en los resultados de las elecciones municipales del año 2010.

2.2. Objetivos específicos

- i. Investigar si la intensidad del terremoto de Pisco del año 2007 estuvo asociada a cambios en las preferencias electorales de los votantes de los 388 distritos estudiados, por cierta tipología particular de partidos en las elecciones subnacionales del 2010, frente a las preferencias electorales de las elecciones del 2006, como lo son partidos de alcance nacional frente a partidos de alcance regional.
- ii. Analizar si existió algún tipo de mecanismo de “castigo” relacionado con la intensidad del terremoto que afectara la probabilidad del titular del cargo de ser reelegido en su municipio.
- iii. Inspeccionar cuál es la racionalidad económica de los votantes en el cambio de sus patrones de votación.

3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Pregunta general

¿Tuvo el terremoto de Pisco del 15 de agosto de 2007 efectos sobre las preferencias electorales de las personas afectadas en 388 distritos de las cinco regiones más afectadas por el sismo, plasmadas en los resultados de las elecciones municipales distritales del año 2010?

3.2. Preguntas específicas

- i. ¿Estuvo la intensidad del terremoto de Pisco del año 2007 asociada a cambios en las preferencias electorales de los votantes de los 388 distritos estudiados, en las elecciones del 2010 respecto a sus preferencias electorales de las elecciones del 2006?
- ii. ¿Tuvo lugar algún tipo de mecanismo de “castigo” (o “recompensa”) relacionado con la intensidad del terremoto que afectara la probabilidad del titular del cargo de ser reelegido en su municipio?
- iii. ¿Cuál es la racionalidad económica en el cambio de los patrones de votación de los electores?

4. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

4.1. Resultados de las elecciones municipales distritales 2006 y 2010

Para construir la base de datos, se ha incluido primero los resultados de las elecciones municipales distritales de 2006 y 2010 en 388 distritos pertenecientes a las cinco regiones afectadas por el terremoto de Pisco: Ica, Huancavelica, Ayacucho, Callao y Lima. Estos resultados permitirán definir la proporción de partidos de alcance nacional y de alcance regional que resultaron ganadores en ambos comicios, como también analizar si el partido que ocupaba el cargo fue reelegido o no.

Esta información fue obtenida a través de la Oficina Nacional de Procesos Electorales, ONPE. La ONPE pone a disposición del público en general en su página web una sección con los resultados históricos de diversos procesos electorales, a partir del año 1995, como son Regionales y Municipales, Generales, Parlamento Andino, entre otros (<https://www.onpe.gob.pe/elecciones/>).

Es necesario destacar que la disponibilidad y nivel de desagregación de los resultados va aumentando conforme se encuentre más cerca al momento actual; siendo así que mientras más antiguos los procesos electorales solicitados en la búsqueda, menor la cantidad de información disponible a nivel regional y distrital (ONPE, 2016).

Además de lo mencionado, se ha preparado una serie de variables *dummy* en base a la información disponible. Se ha identificado y comparado los partidos políticos de 2006 con aquellos de las elecciones de 2010, para ver si es que los que ocupaban los cargos oficiales en 2006 postularon nuevamente en 2010, y si es que ganaron en estos comicios o no. Para esto, se ha revisado si es que algunos de los partidos en la muestra cambiaron de nombre entre las elecciones de 2006 y 2010. Finalmente, se ha dividido a los 175 partidos registrados en dos categorías (partidos regionales y partidos de alcance nacional) de acuerdo con el Registro de Organizaciones Políticas del Jurado Nacional de Elecciones que proporciona una lista de todos los partidos políticos del Perú por región y categoría (disponible en: <https://portal.jne.gob.pe/portal>).

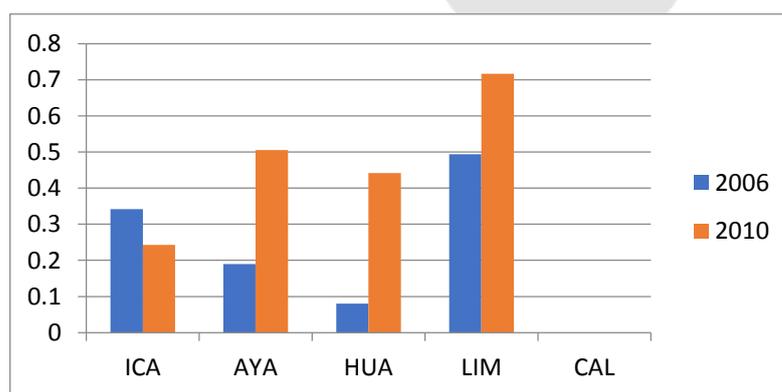
Esta distinción es crucial para el análisis, habida cuenta de que el marco político peruano se caracteriza por la dualidad y oposición entre los partidos regionales (específicos de las regiones e inexistentes fuera de ellas) y los partidos de alcance nacional (presentes en todas o casi todas las regiones); y no entre partidos de derecha o izquierda.

La mayor parte de los partidos políticos en el Perú tienen cortas experiencias. Frecuentemente, los partidos no cuentan con la capacidadde [sic] cumplir con su rol de movilizar y representar a los ciudadanos. Lo que es más, los partidos existentes muchas veces no cumplen con brindar a los ciudadanos un sentimiento de identidad política. Esta situación ha creado un rechazo hacia los partidos políticos, lo que se traduce en la proliferación cada vez mayor de movimientos personalistas que pretenden sustituir el rol de los partidos políticos propiamente dichos. (Ocampo y Sparrow, 2013, p. 3)

La Figura 4.1 muestra la distribución de cargos de los partidos de alcance nacional en las cuatro regiones analizadas. El Callao, la región más pequeña, cuenta solamente con 5 municipios en los que solo participaron partidos regionales en las elecciones de 2006 y 2010. Cabe resaltar que los partidos nacionales han incrementado su cuota conjunta entre las dos elecciones en las regiones estudiadas, con la excepción de Ica.

Figura 4.1

Cuota de participación de partidos de alcance nacional por región bajo estudio



Nota: Las siglas corresponden a las siguientes regiones: ICA: Ica; AYA: Ayacucho; HUA: Huancavelica; LIM: Lima; CAL: El Callao.

Fuente: Oficina Nacional de Procesos Electorales, ONPE (2016).

Elaboración propia

4.2. Intensidad del terremoto por distrito

En cuanto a la principal variable explicativa, se ha utilizado la intensidad del terremoto medida con la escala de Mercalli modificada. Esta escala específica captura los niveles de destrucción y daños causados por un terremoto¹, asignando un número entre I y X de acuerdo con la intensidad del sismo.

Tabla 4.1

Niveles de intensidad de un sismo en la escala de Mercalli modificada

Intensidad	Sacudida	Descripción/Daño
I	No sentida	No se siente excepto por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
II	Débil	Sentido solo por unas pocas personas en reposo, especialmente en los pisos superiores de los edificios.
III	Débil	Perceptible por personas en el interior de edificaciones, especialmente en los pisos superiores de edificios. Muchas personas no lo reconocen como un terremoto. Los automóviles de pie pueden moverse ligeramente. Vibraciones similares al paso de un camión.
IV	Leve	Sentido en el interior por muchos, al aire libre por pocos durante el día. Por la noche, algunos despiertan. Perturbación en platos, ventanas y puertas. Las paredes hacen ruido de grietas. Sensación como camión pesado golpeando el edificio. Los automóviles de pie se mecen notablemente.
V	Moderada	Sentido por casi todos; muchas personas son despertadas. Algunos platos y ventanas rotas. Objetos inestables volcados. Los relojes de péndulo pueden pararse.
VI	Fuerte	Sentido por todos; muchas personas asustadas. Se mueven algunos muebles pesados. Algunos casos de yeso caído de las paredes. Daños leves.
VII	Muy fuerte	Daños insignificantes en edificios de buen diseño y construcción; ligero a moderado en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en estructuras mal construidas o mal diseñadas. Algunas chimeneas rotas.
VIII	Severa	Daños leves en estructuras especialmente diseñadas; daños considerables en edificios ordinarios con colapso parcial. Gran daño en estructuras mal construidas. Caída de chimeneas, columnas, monumentos, muros. Muebles pesados volcados.
IX	Violenta	Daños considerables en estructuras especialmente diseñadas. Estructuras de marco bien diseñadas lanzadas fuera de plomo. Daños grandes en edificios importantes, con derrumbe parcial. Los edificios se desplazan de sus bases.
X	Extrema	Algunas estructuras de madera bien construidas son destruidas. La mayoría de las estructuras de mampostería y los marcos son destruidos con sus cimientos. Rieles ferroviarios doblados.

Fuente: United States Geological Survey (s.f.).

De esta manera, cualquier valor menor a IV significa que no hubo daños, mientras que entre IV y VI se trata de daños leves o medios, y de VI en adelante corresponde a daños graves. Esto permite tomar en consideración el impacto real del desastre en las vidas de los ciudadanos, por lo que resulta más conveniente utilizar un

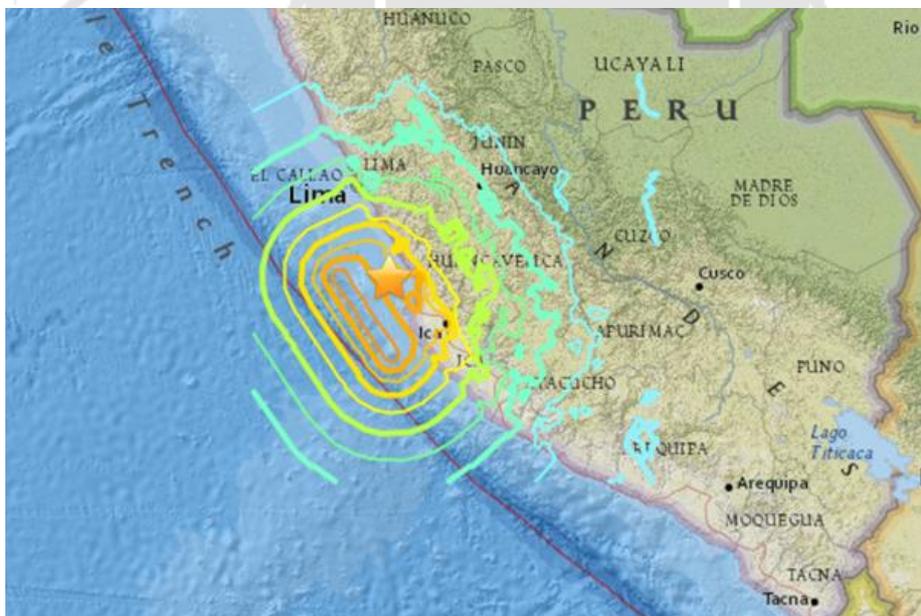
¹ De acuerdo a la definición del programa de alerta de terremotos del United States Geological Survey.

proxy de este tipo y no otros (como sería la escala sismológica de Richter, que cuantifica la energía liberada por un sismo)².

Ahora bien, para construir el mapa del área de interés del terremoto y las ciudades afectadas por este (distritos), se ha recurrido al United States Geological Survey – Earthquake Hazards Program (2016). Se ha contrastado y emparejado manualmente dos mapas de estos territorios para obtener la ubicación precisa de cada distrito y asociarlo con el nivel de intensidad del terremoto que corresponda. Se ha asignado distintos niveles de intensidad, desde el nivel más alto de destrucción registrado (VIII) hasta el más bajo (III). De acuerdo con la escala descrita en la Tabla 4.1, un nivel inferior a IV indica la ausencia de daño a edificaciones o personas. Todas las regiones afectadas por el terremoto, aunque sea parcialmente, han sido incluidas en la base de datos: Ica, Huancavelica, Ayacucho, El Callao y Lima. En la siguiente figura se puede observar el mapa con cintas o bandas de intensidad del terremoto, disponible en la página web del United States Geological Survey.

Figura 4.2

Intensidad del terremoto en la escala de Mercalli



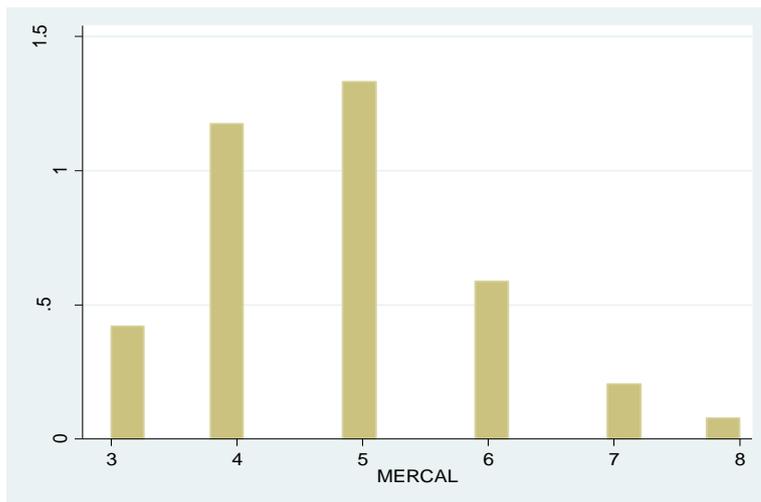
Nota: Áreas naranjas corresponden a mayor intensidad.
Fuente: United States Geological Survey (2016).

² Una alternativa podría haber sido utilizar la escala de Richter, que de acuerdo al United States Geological Survey se mide como el logaritmo de la amplitud de las ondas sísmicas, de acuerdo con lo registrado por un sismógrafo estandarizado, a una distancia estándar. Dentro del marco de este trabajo, la escala de Mercalli resulta más apropiada, en tanto que captura la destructividad y el impacto real del terremoto en la población afectada.

En la Figura 4.3 se presenta la distribución de la intensidad del terremoto entre los 388 distritos de la muestra. La mayor parte de las comunas registraron una intensidad de V en la escala de Mercalli modificada, que corresponde a daños existentes pero leves.

Figura 4.3

Densidad de niveles de la escala de Mercalli modificada en la muestra de 388 distritos



Fuente: United States Geological Survey (2016).
Elaboración propia

4.3. Variables socio-económicas de control

Posteriormente, se ha integrado la base de datos en el nivel municipal distrital con distintas variables de control obtenidas del Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. Específicamente, se ha incluido las variables de población del distrito, quintil de pobreza, población sin acceso a agua, población sin acceso a desagüe, población sin acceso a electricidad y el índice de desarrollo humano; todas ellas a nivel distrital para los 388 municipios bajo análisis.

Lamentablemente, esta información se encuentra disponible solamente para el año 2006, por lo que no se ha podido utilizar los datos relevantes correspondientes al año 2002 (año de las elecciones municipales distritales previas) para un análisis más completo.

4.4. Resumen de variables y fuentes

A continuación, se presenta un resumen de las variables a ser utilizadas en las estimaciones econométricas, indicando concepto, medida y fuente correspondientes.

Tabla 4.2

Tabla resumen de las variables utilizadas

Variable	Concepto	Medida	Fuente
natshare06	Proporción de partidos de alcance nacional elegidos en las elecciones municipales 2006 por distrito	Porcentaje	Oficina Nacional de Procesos Electorales. Resultados de las elecciones regionales y municipales 2006
regshare06	Proporción de partidos de alcance regional elegidos en las elecciones municipales 2006 por distrito	Porcentaje	Oficina Nacional de Procesos Electorales. Resultados de las elecciones regionales y municipales 2006
natshare10	Proporción de partidos de alcance nacional elegidos en las elecciones municipales 2010 por distrito	Porcentaje	Oficina Nacional de Procesos Electorales. Resultados de las elecciones regionales y municipales 2010
regshare10	Proporción de partidos de alcance regional elegidos en las elecciones municipales 2010 por distrito	Porcentaje	Oficina Nacional de Procesos Electorales. Resultados de las elecciones regionales y municipales 2010
mercal	Intensidad del terremoto en la escala de Mercalli por distrito	De I a X donde: I=Menos daño X=Más daño	United States Geological Survey – Earthquake Hazards Program
nwinmerc	Término de interacción: intensidad del terremoto, si el partido en el cargo era nacional	Producto entre la intensidad del terremoto y 1 si el partido en el cargo era nacional; 0 si era regional	United States Geological Survey – Earthquake Hazards Program y Oficina Nacional de Procesos Electorales
rwinmerc	Término de interacción: intensidad del terremoto, si el partido en el cargo era regional	Producto entre la intensidad del terremoto y 1 si el partido en el cargo era regional; 0 si era nacional	United States Geological Survey – Earthquake Hazards Program y Oficina Nacional de Procesos Electorales
pop06	Población por distrito al año 2006	Número de habitantes	INEI
povquint06	Quintiles de pobreza ponderados por la población por distrito al año 2006	De 1 a 5 donde: 1=Más pobre 5=Menos pobre	Mapa de pobreza departamental de FONCODES 2006, con indicadores actualizados con el censo del 2007, INEI
hdi06	Índice de desarrollo humano por distrito al año 2006	De 0 a 1 donde: 0=Menos desarrollado 1=Más desarrollado	Informe del Desarrollo Humano 2006, PNUD
popnowat06	Proporción de la población sin acceso a agua por distrito al año 2006	Porcentaje	Censo de Población y Vivienda del 2007, INEI

(continúa)

(continuación)

popnosew06	Proporción de la población sin acceso a desagüe por distrito al año 2006	Porcentaje	Censo de Población y Vivienda del 2007, INEI
popnoele06	Proporción de la población sin electricidad por distrito al año 2006	Porcentaje	Censo de Población y Vivienda del 2007, INEI

Fuente: Las descritas según el caso

Elaboración propia



5. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En el presente estudio de caso se emplearán dos enfoques para el análisis de la información: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, en diferentes grados. En ese sentido, es necesario identificar las diferencias entre un enfoque y otro. De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014) ambos enfoques pueden ser diferenciados según el manejo de la información:

Enfoque cuantitativo: Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías. (p. 4)

Enfoque cualitativo: Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. (p. 7)

La disponibilidad de la información permitirá abordar ciertas preguntas de la investigación mediante el uso del enfoque cuantitativo, a saber, la pregunta general y la primera pregunta específica. Por otro lado, la revisión de los datos existentes y la literatura relacionada al tema de investigación, permitirán el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos, planteando nuevos rumbos para poder dilucidar la respuesta a las preguntas específicas segunda y tercera.

5.1. Considerando características intrínsecas de cada distrito

Aun si el terremoto fuese un evento exógeno que no debería entrar en relación con otros factores, no se puede descartar una posible correlación entre la distribución de intensidad del terremoto y algunas características no observadas de los municipios. En vista de que los terremotos tienen epicentros y la intensidad tiende a disminuir al alejarse de ellos, no es posible asumir un muestreo aleatorio de los municipios afectados por el terremoto meramente por el cinturón de intensidad.

Por ejemplo, podría darse el caso de que algunas zonas tengan mayor probabilidad de sufrir sismos y que por ello puedan de alguna manera prever el peligro

de estos desastres a futuro. Más aún, podría ocurrir que las áreas más golpeadas por el terremoto sean similares y respondan de maneras diferentes a la variable de tratamiento (intensidad del sismo) tan solo porque comparten las mismas preferencias de voto preexistentes.

Para abordar esta posibilidad se ha ejecutado regresiones lineales simples (mínimos cuadrados ordinarios), utilizando como variable dependiente la proporción de los partidos nacionales a escala municipal distrital de acuerdo con la intensidad en la escala de Mercalli modificada, controlando por un vector de variables de control proporcionadas por: i) cuatro variables *dummy* para las regiones; ii) la población del distrito en cuestión; iii) el quintil de pobreza en el que se encuentra la población del distrito; iv) el índice de desarrollo humano, y; v) el porcentaje de la población del distrito que no tiene acceso a los servicios de agua, desagüe y electricidad. La forma general de los modelos planteados se presenta a continuación:

Proporción de partidos nacionales/regionales = f (Intensidad del terremoto, Variables geográficas, Variables demográficas, Variables socio-económicas)

Esta especificación toma como base aquella utilizada por Healy y Malhotra (2010), comentada a detalle en la sección 6.5. En su modelo, los investigadores emplean datos a nivel de condado respecto de los resultados de las elecciones presidenciales y daños infligidos por tornados en Estados Unidos. Además, incluyen también efectos fijos por condado.

Respecto al uso de mínimos cuadrados ordinarios, se puede mencionar que “este estimador escoge los coeficientes de regresión de forma tal que la regresión lineal estimada se encuentra tan cerca como posible a los datos observados, donde esta cercanía es medida por la suma de los cuadrados de los errores efectuados en la predicción de Y dado X ” (Stock y Watson, 2011, p. 114). Los mínimos cuadrados ordinarios, estimadores usados frecuentemente en la literatura económica, tienen la propiedad de ser consistentes y no sesgados, además de eficientes, bajo ciertas condiciones de estimación³.

³ Para ver una descripción más detallada de los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios y sus propiedades, ver capítulos 4-6 de Stock y Watson (2011)

5.2. Cambios en preferencias electorales y probabilidad de reelección

Uno de los objetivos específicos del presente estudio de caso es explorar si la proporción de los partidos de alcance nacional y de los partidos regionales en los resultados de las elecciones distritales cambiaron debido a la intensidad del terremoto. Para investigar con mayor profundidad el mecanismo a través del cual el terremoto modificó los patrones de votación, se introdujo una variable de interacción, que representa la intensidad de Mercalli modificada en un municipio multiplicada por variables *dummy* que representan si la tipología del partido titular en el año 2006 era de alcance nacional o regional.

Asimismo, se busca también investigar otros mecanismos a través de los cuales el terremoto podría o no haber afectado las preferencias electorales a nivel distrital. Específicamente, tras comparar los ganadores de 2006 con los de 2010, se creó una variable *dummy* que tiene el valor 1 si el partido a cargo en 2006 ganó en 2010, y 0 si ocurre lo contrario, suponiendo que el partido a cargo participara nuevamente en la siguiente elección.

La intención sería aplicar la regresión a un modelo logit para calcular la probabilidad de ganar nuevamente, dada la intensidad del terremoto controlando otras variables. Desafortunadamente, debido a que muchas de las autoridades electas en 2006 no participaron en las siguientes elecciones, podríamos encontrarnos frente a un sesgo de autoselección, sobre todo si se da el caso en que se cuenta con menos candidatos en el 2010 por razones que no son aleatorias (por ejemplo, que las autoridades en ejercicio en 2006 hayan decidido no participar en las elecciones del 2010 debido a que no fueron capaces de canalizar adecuadamente recursos asignados para la reconstrucción o gestionaron la emergencia de forma poco profesional).

El empleo de un modelo logit responde a la naturaleza de analizar una variable dependiente como binaria: la probabilidad de elección o no de una autoridad, dado el hecho que ocupa ya el cargo en 2006 (reelección). El uso de este estimador no lineal, puede ser explicado según su naturaleza, tal como lo hacen Stock y Watson (2011):

Probit and logit regression are nonlinear regression models specifically designed for binary dependent variables. Because a regression with a binary dependent variable Y models the probability that $Y = 1$, it makes sense to adopt a nonlinear formulation that forces the predicted values to be between 0 and 1.

Because cumulative probability distribution functions (c.d.f.'s) produce probabilities between 0 and 1 (Section 2.1), they are used in logit and probit regressions. [Las regresiones probit y logit son modelos de regresión no lineal diseñados específicamente para variables dependientes binarias. Debido a que una regresión con una variable dependiente binaria Y modela la probabilidad de que $Y = 1$, tiene sentido adoptar una formulación no lineal que obliga a que los valores predichos estén entre 0 y 1. Debido a que las funciones cumulativas de distribución de probabilidad (cdf) producen probabilidades entre 0 y 1 (Sección 2.1), se utilizan en regresiones logit y probit]. (p. 387)



6. DESCRIPCIÓN DEL CASO

Como se ha comentado al inicio del presente estudio de caso, la identificación y cuantificación de las consecuencias económicas de un desastre natural es factible. No obstante, no es posible identificar de forma clara cómo los desastres naturales afectan las decisiones en las urnas de la población afectada, ni cuáles son los mecanismos económicos detrás de estos cambios.

En ese sentido, el presente caso pretende analizar si es que el terremoto del año 2007 sufrido en el Perú tuvo repercusiones en cambios en los patrones de votos de la población afectada en las elecciones municipales a nivel distrital del año 2010. En estricto, se buscará identificar si la intensidad del terremoto por distrito fue un factor que incidió en los votantes de los distritos más golpeados por el sismo. Asimismo, se observará si hubo cambios en las preferencias de los votantes con relación a los patrones observados en las elecciones distritales inmediatamente anteriores, celebradas en el año 2006, y se buscará dilucidar el racionamiento económico de estas variaciones.

Para el análisis se ha seleccionado un total de 388 distritos pertenecientes a las cinco regiones más afectadas por el terremoto, de acuerdo al Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú, INDECI: Ayacucho, El Callao, Huancavelica, Ica y Lima. Se han obtenido los resultados electorales municipales distritales de cada distrito para los años 2006 y 2010, así como la intensidad sufrida por cada distrito en el terremoto del 2007 medida por la escala modificada de Mercalli, además de una serie de variables socio-económicas para cada distrito.

A continuación, se presentará el contexto en el que se presenta el problema a ser analizado, seguido de una revisión de la literatura existente, lo que permitirá obtener una mejor comprensión de las formas en que se abordarán las preguntas de investigación.

6.1. Antecedentes sísmicos en Perú

El Perú es un país en el que son frecuentes los movimientos telúricos, debido a que está ubicado en una zona muy activa de interacción tectónica y volcánica; lo que genera

condiciones alta acción sísmica. De acuerdo con el Instituto Geofísico del Perú (2007), “la actividad sísmica se origina por un proceso de subducción de la placa tectónica de Nazca debajo de la placa tectónica Sudamericana. Este proceso es la causa por la que ocurren frecuentemente sismos de diferentes magnitudes a lo largo de todo el litoral y a profundidades menores de 60 km” (p. 5).

El margen Oeste de la Placa Sudamericana, donde la litósfera oceánica subduce bajo la placa continental, es uno de los más activos y el de mayores bordes de placa en la Tierra, siendo su alta velocidad de convergencia la que permite que se genere un fuerte acoplamiento entre ellas, produciendo sismos de diferentes magnitudes a diversos niveles de profundidad. Como resultado de este proceso se ha formado la fosa Peruano-Chilena y la Cordillera Andina en diferentes períodos orogénicos, estando las principales consecuencias relacionadas con la distribución de los focos sísmicos en superficie y en profundidad. (INDECI, 2011, p. 22)

6.2. Características del terremoto del año 2007

El 15 de agosto de 2007, a las 18:41 horas (hora local), el sur del Perú fue golpeado por un terremoto de 7.9 grados de magnitud en la escala de Richter que duró aproximadamente un minuto. Fue uno de los sismos más intensos y destructivos de las últimas cinco décadas⁴: De acuerdo al INDECI (2011) se contó con “655 674 personas entre damnificadas y afectadas, 596 fallecidos y 1 268 heridos” (p. 26). Según lo expresado por el Instituto Geofísico del Perú (2007):

El sismo produjo daños importantes en un gran número de viviendas de la ciudad de Pisco (aproximadamente el 80%) y menor en localidades aledañas, llegándose a evaluar una intensidad del orden de VII en la escala de Mercalli Modificada (MM). Este sismo presenta su epicentro y réplicas entre las áreas de ruptura de los sismos ocurridos en Lima en 1974 (7.5Mw) e Ica en 1996 (7.7Mw). Asimismo, este sismo produjo un tsunami que se originó frente a las localidades ubicadas al sur de la península de Paracas. (p. 5)

⁴ Este sismo solo ha sido superado, en cuanto a magnitud, por el terremoto de 1974 en la costa central del Perú, con 8.1 grados de intensidad (Richter); en cuanto a destrucción y pérdidas humanas, solo ha sido superado por el terremoto de 1970 de 7.9 grados en Huaraz. (Instituto Geofísico del Perú, 2007)

El sismo afectó principalmente las regiones de Ica, Lima (incluyendo El Callao), Ayacucho y Huancavelica, dejando tras su paso una huella considerable de pérdidas ambientales, económicas y sociales.

6.3. Efectos del terremoto

De acuerdo con el INDECI (2011), los efectos del terremoto incluyen daños a la infraestructura económica y social, alteraciones ambientales, desbalances fiscales, alzas de precio y su impacto en la economía nacional. Para evaluar los efectos del terremoto, INDECI utilizó como referencia la metodología establecida en el *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de desastres*, desarrollado por la Comisión Económica Para América Latina y El Caribe, Cepal, el cual “permite identificar los efectos económicos, sociales y ambientales de los desastres, además de los daños directos e indirectos y los efectos macroeconómicos de estos” (INDECI, 2011, p. 7). A continuación, se aprecian los cálculos de los daños y pérdidas estimados por el INDECI (2011).

Los daños y pérdidas económicas fueron calculados en S/ 3 977,80 millones, de los cuales S/ 3 186,60 millones corresponden a daños directos y S/ 791,2 millones corresponden a daños indirectos. Los efectos acumulativos del cálculo de daños por regiones indican que las provincias que sufrieron el mayor impacto fueron las de Chincha, Pisco e Ica (región Ica); Cañete y Yauyos (región Lima); Lucanas, Parinacochas y Páucar de Sara Sara (región Ayacucho); y Huaytará, Huancavelica y Castrovirreyna (región Huancavelica). Estos daños representan el 2,49% del Producto Bruto Interno del año 2007, lo que a su vez representa el 5,39% del total de las exportaciones, 8,64% de las importaciones y 11,64% de la Inversión Bruta Interna (ver la Tabla 3 para observar el cálculo detallado de las pérdidas económicas).

En cuanto a la población, el terremoto dejó un balance de 655 674 personas entre víctimas (seriamente afectados) y afectados, 596 muertos y 1 268 heridos. La región de Ica fue la más golpeada, puesto que en ella se concentró el mayor número de personas afectadas por el desastre: 363 841 personas fueron víctimas y 157 369 fueron afectadas en las provincias de Ica, Chincha, Pisco y Palpa; el 83,72% de la población total quedó afectada y el 71,19% del total afectado. Del mismo modo, 586 personas murieron y 1 109 resultaron heridas en la región Ica. En las provincias de Cañete,

Huarochirí, Lima, Callao y Yauyos (región Lima) fueron 59 483 las personas seriamente afectadas; es decir, 13,69% del total. Asimismo, el número de personas afectadas ascendió a 40 371, lo que equivale a un 18,26% del total de la población afectada. Por otro lado, en la región Huancavelica las víctimas sumaron un total de 10 810 personas, 2,49% de la cifra total de víctimas; a la vez que en esta región la población afectada ascendió a 20 870 personas, 9,44% del total de afectados. En la región Ayacucho ocurrió algo similar, con 460 personas seriamente afectadas y 2 450 personas afectadas. En las siguientes tablas se puede observar en detalle la cantidad y distribución de la población afectada.



Tabla 6.1

Resumen de daños causados por el terremoto del 15 de agosto de 2007

Sector / Subsector	Nuevos Soles S/.				
	Daños			Propiedad	
	Total	Directo	Indirecto	Pública	Privada
Total	3 977 812 587	3 186 655 523	791 157 064	1 183 997 670	2 760 759 194
Sociales	3 065 308 860	2 813 762 800	251 546 060	761 028 196	2 277 809 610
Social a/ y b/	176 422 234	5 578 206	170 844 028	5 578 206	170 844 028
Educación	302 139 861	275 668 807	26 471 053	220 635 632	55 033 175
Deporte y Cultura	41 648 703	39 989 283	1 659 420	39 989 283	1 659 420
Salud	254 415 853	242 205 159	12 210 693	196 151 731	58 264 122
Vivienda y asentamientos humanos c/	2 290 682 209	2 250 321 344	40 360 865	298 673 343	1 992 008 865
Infraestructura	360 996 474	333 742 265	27 254 209	219 353 315	141 090 989
Electricidad	91 588 831	67 036 661	24 552 170		91 036 661
Agua y Saneamiento	157 191 026	157 191 026		125 724 289	31 466 737
Transporte y Comunicaciones	112 216 617	109 514 578	2 702 039	93 629 026	18 587 591
Productivos	58 668 370	39 080 457	19 587 913	36 407 360	16 228 510
Agricultura	36 064 545	24 168 552	11 895 993	23 972 290	12 092 255
Pesca	16 759 003	10 726 503	6 032 500	8 249 668	2 476 835
Turismo	5 844 822	4 185 402	1 659 420	4 185 402	1 659 420
	492 838 884	70 002	492 768 882	167 208 799	325 630 084
Gastos en la atención de emergencia	335 094 042		335 094 042	167 073 543	168 020 499
Medio ambiente	135 256	70 002	65 254	135 256	
Otros gastos de Intervención d/	157 609 586		157 609 586		157 609 586

Notas:

Según la definición de INDECI (2011), los daños directos “son todos aquellos bienes o acervos destruidos o dañados por el impacto del desastre, es decir la destrucción total o parcial de infraestructura física o edificios. Además, contempla daños en instalaciones, maquinarias, equipos, medios de transporte y almacenaje, mobiliario, destrucción de tierras de cultivo y canales de regadío, destrucción de la producción que ya estaba para listo para ser cosechada, etc.” (p. 172). Mientras que los daños indirectos hacen referencia a “todos aquellos que se refieren a los flujos de bienes y servicios que se dejan de producir o de prestar durante un lapso de tiempo que se inicia después el desastre y que puede prolongarse durante el proceso de rehabilitación y reconstrucción.” (p. 172).

a/ y b/ Se ha considerado los ingresos dejados de percibir por efectos del sismo, paralización de la actividad económica.

c/ Se ha considerado las pérdidas de los acervos destruidos (viviendas destruidas y afectadas) y el costo de reparación de las viviendas afectadas, se ha restado la subvención económica de los Bonos 6 000 otorgada por el gobierno.

d/ Información proporcionada por la Agencia Peruana de Cooperación Internacional, APCI (Financiados por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, Gobierno Español, JAE, Gobierno Italiano, FIP, Estados Unidos, Embajada de Japón, Agencia Japonesa de Cooperación Internacional, Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, PNUD, BM y UNICEF).

Fuente: INDECI (2011, p. 141), cálculos sobre la base de la información disponible proporcional o proporcionada a instituciones públicas y privadas, FORSUR, APCI y otras organizaciones internacionales.

Tabla 6.2

Población afectada, a partir de la evaluación de daños del terremoto del 15 de agosto de 2007

Zonas Afectadas	Población Damnificada a/	Población Afectada EDAN b/	Población Afectada a/+b/	Heridos	Muertos c/
ICA	363 841	157 369	521 210	1 109	586
Chincha	147 520	44 916	192 436	256	
Ica	155 660	60 501	216 161	149	
Pisco	59 971	50 522	110 493	701	
Palpa	690	1 430	2 120	3	
LIMA	59 483	40 371	99 854	155	10
Cañete	47 527	27 801	75 328	20	
Huachipaico	70	2 005	2 075	0	
Lima	636	175	811	128	
Yauyos	11 075	9 985	21 060	2	
Callao	175	405	580	5	
HUANCAVELICA	10 810	20 870	31 680	4	0
Castrovirreyña	7 060	10 320	17 380	0	
Huancavelica	470	365	835	4	
Huaytará	3 280	10 185	13 465	0	
AYACUCHO	460	2 450	2 910	0	0
Cangallo	330	450	780	0	
Huamanga	100	250	350	0	
La Mar	0	5	5	0	
Lucanas	0	1 120	1 120	0	
Parinacochas	0	525	525	0	
Páucar del Sara Sara	30	50	80	0	
JUNÍN	20	0	20		
Huancayo	20	0	20	0	
Total	434 614	221 060	655 674	1 268	596

Notas:

a/ Población dañada: parte de la población que perdió su vivienda y no tiene un lugar para vivir.

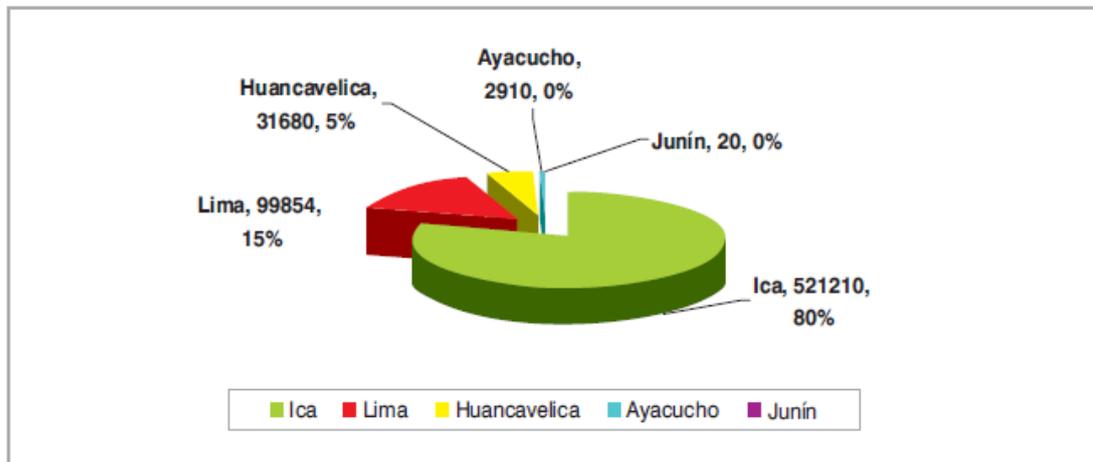
b/ Población afectada: gente cuyas viviendas sufrieron daños leves o serios.

c/ Número de muertos, de acuerdo con el Ministerio Público.

Fuente: INDECI (2011, p. 26), sobre la base de información proporcionada para los Comités Provinciales y el Comités Distritales de Defensa Civil.

Figura 6.1

Distribución de población afectada por el terremoto



Fuente: INDECI (2011, p. 27).

6.4. Elecciones regionales y municipales en Perú

Es importante entender que en el Perú hay tres niveles de gobierno: i) el Gobierno Nacional, ii) los Gobiernos Regionales y iii) los Gobiernos Locales (que incluyen a las autoridades provinciales, distritales y de centros poblados) (Constitución Política del Perú, 1993, Art. 189). En cuanto a la división política del territorio, el Perú se divide en 24 departamentos y una provincia constitucional (El Callao). (Ley N° 27783, 2002, Art. 34)

Cada región está subdividida en provincias, y estas, a su vez, están subdivididas en distritos (Ley N° 27783, 2002, Art. 7). Así, las elecciones municipales y regionales determinan quiénes van a ocupar los cargos de gobernador regional (para las regiones), alcalde provincial (en las provincias) y alcaldes distritales (en los distritos). Además, estas elecciones determinan quiénes serán los miembros que conformarán el Consejo Regional (Ley N° 27683, 2002), el Concejo Municipal Provincial y el Concejo Municipal Distrital (Ley N° 26864, 1997). A diferencia de las elecciones generales (en que se elige al presidente y a los congresistas), que se realizan cada 5 años, las elecciones regionales y municipales se realizan cada 4 años. Otro punto para tomar en cuenta es que el voto es obligatorio; es decir, si algún ciudadano deja de ir a votar sin tener una justificación válida, este deberá pagar una multa (Ley N° 26859, 1997, Art. 9).

Por otro lado, las elecciones regionales y municipales se diferencian también de las elecciones generales en que, hasta el año 2015, los alcaldes podían ser reelegidos por un número de periodos indefinido⁵. Por esta razón, en el periodo de tiempo que cubre este trabajo (2006-2010) se encuentra una situación en que los alcaldes pueden ser reelegidos.

6.5. Revisión de la literatura

La literatura disponible sobre este tema es escasa. En el trabajo *Blind Retrospection: Why Shark Attacks Are Bad for Democracy* [Retrospección ciega: por qué los ataques de tiburones son malos para la democracia] de Achen y Bartels (2013), se analiza la manera en que el presidente en ejercicio de los Estados Unidos, Woodrow Wilson, fue “castigado” por los electores después de una serie de ataques de tiburones en Nueva Jersey en el año 1916, como si hubiese tenido responsabilidad en estos desastres, cuya causa es evidentemente exógena⁶. Los autores resumen sus hallazgos así:

Our stylized depiction of the principal-agent relationship between voters and elected officials is compatible with the empirical evidence we have presented regarding the blindness of retrospection. It implies that voters will punish incumbents whenever their welfare falls below some “normal” standard, regardless of whether their pain is traceable to the incumbents’ policies. Shark attacks are random events, but since they produce negative shocks to voters’ well-being, they should—and, in our account, do—lead to punishment at the polls. [Nuestra representación estilizada de la relación principal-agente entre los votantes y los funcionarios electos es compatible con la evidencia empírica que hemos presentado con respecto a retrospección ciega. Implica que los votantes castigarán a los titulares cuando su bienestar esté por debajo de algún estándar "normal", independientemente de si su dolor es atribuible a las políticas de los titulares en ejercicio. Los ataques de tiburones son eventos aleatorios, pero dado que producen choques negativos para el bienestar de los votantes, deberían, y, en nuestra opinión, conducir al castigo en las urnas.] (Achen y Bartels, 2013, pp. 24-25)

⁵ En el caso de la Presidencia de la República, desde el año 2001 el presidente no puede ser reelegido en periodos consecutivos (Constitución Política del Perú, 1993, Art. 112).

⁶ Este trabajo pionero ha sido base de diversos estudios enfocados en analizar cambios en los patrones de votación de los electores, dada la ocasión de un evento natural desastroso. El término “retrospección ciega”, implica que el electorado castiga o recompensa a los líderes políticos por eventos que están claramente fuera de su control.

Otro artículo, escrito por Bagues y Esteve-Volart (2016), donde se analiza la lotería española de navidad (un evento cuyos resultados los votantes claramente identifican como aleatorio), muestra cómo los políticos titulares suelen recibir más votos cuando las condiciones económicas independientes se encuentran en buen estado.

En línea con Achen y Bartels, los autores Heersink, Peterson y Jenkins (2017) encuentran evidencias similares respecto a la retrosección ciega para el caso de inundaciones catastróficas en el sur de los Estados Unidos en 1927; no obstante, surgen mayores interrogantes sobre los mecanismos precisos en que los efectos de los daños y los gastos en ayuda afectan las decisiones de los electores. Los autores señalan: “Whether and how voters respond to disaster relief, however, is likely to be a product of their expectations regarding how the state should respond, a perspective that should vary across time and space” [El hecho de que los votantes respondan o no al desastre, es empero probable que sea un producto de sus expectativas con respecto a cómo debería responder el estado, una perspectiva que debería variar a lo largo del tiempo y el espacio] (Heersink, Peterson, y Jenkins, 2017, p. 261). Es así como las expectativas de ayuda a ser brindada por el gobierno dependerá de si los votantes comprenden y valoran el accionar de sus autoridades luego de la catástrofe.

Por otro lado, y enfocándose en los mecanismos económicos que intervienen en el cambio de las preferencias de los votantes, Yamamura (2014) analiza el vínculo entre desastres naturales y corrupción de funcionarios públicos, tanto en países desarrollados como en desarrollo, utilizando datos de panel de varios países en el período 1990 – 2010. Sus principales hallazgos son: “i) la ocurrencia de desastres naturales pueden ocasionar corrupción de funcionarios; ii) mayor frecuencia en la ocurrencia de desastres, se asocia a mayor corrupción; iii) el impacto de los desastres en la corrupción es mayor en los países en desarrollo, y; iv) la frecuencia es preponderante en el incremento de corrupción en países desarrollados, mientras que en los países en desarrollo la preponderancia yace en la intensidad del desastre” (p. 403).

También, en un análisis sobre las elecciones parlamentarias en Georgia en 2012, luego de dramáticas inundaciones en el verano boreal que las precedieron, Machurishvili (2017) hace un caso de estudio enfocado a analizar “si la votación retrospectiva tuvo lugar, asumiendo una hipótesis de responsabilidad en la que los electores consideran a las autoridades en cargo como responsables del estado de la economía” (p. 62).

Por otro lado, Carlin, Love y Zechmeister (2013) analizan información de encuestas a nivel nacional para investigar los efectos que tienen desastres naturales sobre la legitimidad democrática de las autoridades titulares, percibida por los votantes luego del desastre. Esta investigación se centra en los efectos del terremoto de Chile en 2010 y posterior tsunami, logrando establecer un vínculo causal entre el desastre y el cambio en opiniones y tendencias de comportamiento a nivel de gobierno local, en lo que consideran democracias menos establecidas. En específico, su planteamiento propone que los desastres naturales repercuten en la opinión pública generando críticas a las autoridades en oficina, erosionando el apoyo a las normas democráticas y fomentando tendencias hacia acciones concretas. Así encuentran que “el daño causado por el desastre natural disminuyó el apoyo de las víctimas a sus gobiernos municipales, además de generar externalidades negativas en los valores y normas democráticas” (p. 4).

La investigación de Carlin, Love y Zechmeister es relevante en particular para el presente estudio de caso dado que se aproxima al planteamiento operacional que se empleará para analizar los efectos del terremoto de Pisco sobre las preferencias electorales de los afectados, como también sobre la posibilidad de una autoridad de ser reelegida dada la ocurrencia (e intensidad) del terremoto.

Because exact matching is not feasible with our data, we estimate the effects of damage using ordinary least squares (OLS) regression analysis (ordered logit for support of coups and autogolpes) on the matched dataset with the full range of the damage scale and controls to help account for any remaining imbalance in the data between those who suffered damage and those who did not...Citizens who report greater earthquake and tsunami damage are more critical of their local government, the democratic institution most proximate to Chilean disaster victims. The effects are fairly substantial. [Debido a que la coincidencia exacta no es factible con nuestros datos, estimamos los efectos del daño utilizando el análisis de regresión de mínimos cuadrados ordinarios (logit ordenado para el apoyo de golpes y autogolpes) en el conjunto de datos combinado con el rango completo de la escala de daños y controles para ayudar a considerar cualquier desequilibrio remanente en los datos entre los que sufrieron daños y los que no... Los ciudadanos que reportan un mayor daño por el terremoto y tsunami son más críticos con su gobierno local, institución

democrática más cercana a las víctimas de desastres en Chile. Los efectos son bastante sustanciales.] (Carlin, Love, y Zechmeister, 2013, p. 9).

Horkin, Katz y Mevorach (2014) realizaron una investigación sobre el desempeño de las autoridades locales en tiempos de desastre y su probabilidad de ser reelectos en tiempos de crisis, sobre autoridades del norte de Israel durante la Segunda Guerra de Líbano en 2006, analizando si el nivel de satisfacción percibido por los habitantes acerca del desempeño de los oficiales titulares tuvo influencia alguna sobre sus probabilidades de ser reelegidos o reemplazados en las siguientes elecciones dos años después en 2008.

Asimismo, Gallego (2014) estudia cuáles son los efectos de los desastres naturales en la continuidad del titular en ejercicio en países en desarrollo. En este caso, utilizando un modelo de diferencias en diferencias, para el caso de inundaciones y deslizamientos de tierra en Colombia, el autor propone que los desastres naturales pueden aportar positivamente a la reelección de una autoridad si es que esta incurre en clientelismo con los afectados. De forma sucinta, Gallego explica el razonamiento de esta premisa de la siguiente manera:

Why is it that disasters might be beneficial for incumbents? There are at least three reasons why this may be true. First, if politicians in office are efficient at ameliorating the pervasive consequences of the disaster, an adequate provision of humanitarian assistance and relief might lead voters to reward this efficiency. Second, disasters are traumatic events that can alter political preferences and the behavior of those who have been exposed to it. For instance, a disaster might increase the levels of political engagement of the affected population, and if these citizens support the incumbent, a subsequent improvement of his performance is expected. And third, incumbents might use aid and relief to buy votes. [¿Por qué los desastres pueden ser beneficiosos para los titulares? Hay al menos tres razones por las que esto puede ser cierto. Primero, si los políticos en el cargo son eficientes en mejorar las consecuencias dominantes del desastre, una provisión adecuada de asistencia humanitaria y socorro podría llevar a los votantes a recompensar esta eficiencia. En segundo lugar, los desastres son eventos traumáticos que pueden alterar las preferencias políticas y el comportamiento de quienes han estado expuestos a ellos. Por ejemplo, un desastre podría aumentar los niveles de compromiso político de la población afectada, y si estos ciudadanos apoyan al titular, se espera una

mejora posterior de su desempeño. Y tercero, los titulares podrían usar la asistencia y la ayuda para comprar votos] (pp. 77 y 78).

Otro trabajo interesante, tanto por sus hallazgos como por la metodología empleada, es el de Healy y Malhotra (2010). Aquí se toma las pérdidas económicas derivadas de la ocurrencia de tornados, y se las relaciona con una menor votación por las autoridades en el cargo en elecciones presidenciales de Estados Unidos para el período 1989 – 2004. Si bien encuentran evidencia de la retrospección ciega propuesta por Achen y Bartels, también encuentran que los votantes aparentemente recompensan o castigan al gobierno en funciones según su manejo del desastre, más que solo castigar (en mayor o menor grado) a sus autoridades por la mera ocurrencia de un evento que está fuera de su control. En su modelo, hacen uso de datos a nivel de condado respecto de los resultados de las elecciones presidenciales y daños infligidos por tornados (pérdidas económicas y fatalidades por condado). Su modelo general de comportamiento de los votantes se plasma en la siguiente ecuación (p. 6):

Incumbent Vote Share = f (Party's Previous Vote Share, Tornado Damage, Tornado Fatalities, Economic Conditions, Demographic Variables)

Los autores incluyen efectos fijos tanto para el condado como para el año. Esta práctica tiene como fin “controlar por la exposición promedio de un condado al daño por tornado, asegurando que los coeficientes de interés sean identificados a través de la variación temporal en el daño desde esa línea de base”. (p. 6)

7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. Efectos del terremoto en los patrones de votación

Como se indicó en la sección 4, se ha ejecutado regresiones lineales simples utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios, tomando como variable dependiente la proporción de los partidos nacionales a escala municipal distrital de acuerdo con la intensidad en la escala de Mercalli modificada, controlando por un vector de variables de control de carácter geográfico y socio-económico.

Esta regresión ha sido realizada dos veces: una vez para la proporción de partidos nacionales en 2006 y una vez más, para el año 2010. Cabe notar que las variables de control se refieren al año 2006 para ambos resultados. De esta manera, se impide que todas las variables de control sean afectadas por el terremoto, y es posible aislar el impacto del sismo sin toda la endogeneidad causada por este en términos de problemas económicos y sociales. Aquí se muestra el resultado de las dos regresiones con errores estándares robustos.

Tabla 7.1

Regresión de la proporción de partidos nacionales en 2006 con intensidad de Mercalli

Linear regression

Number of obs =	388
F(11, 376) =	45.99
Prob > F =	0.0000
R-squared =	0.3072
Root MSE =	.21323

natshare06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ica	.4590141	.0564914	8.13	0.000	.3479355	.5700928
aya	.7474025	.0713412	10.48	0.000	.6071247	.8876803
hua	.6013992	.0728113	8.26	0.000	.4582308	.7445676
lim	.6202075	.0379731	16.33	0.000	.5455414	.6948737
mercal	.0202131	.0160792	1.26	0.209	-.0114033	.0518294
pop06	4.39e-07	8.85e-08	4.95	0.000	2.64e-07	6.13e-07
popquint06	.003466	.0212715	0.16	0.871	-.0383601	.045292
hdi06	1.640536	.3985359	4.12	0.000	.8568978	2.424175
popnowat06	-.0003875	.0460809	-0.01	0.993	-.0909961	.090221
popnosew06	.0842083	.0517374	1.63	0.104	-.0175227	.1859392
popnoele06	.090771	.0612369	1.48	0.139	-.0296387	.2111808
_cons	-1.150374	.2447049	-4.70	0.000	-1.631536	-.6692126

Elaboración propia mediante el uso del software Stata.

Tabla 7.2

Regresión de la proporción de partidos nacionales en 2010 con intensidad de Mercalli

Linear regression Number of obs = 388
F(11, 376) = 53.05
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.5408
Root MSE = .17163

natshare10	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
ica	.4969742	.0470332	10.57	0.000	.4044932	.5894553
aya	.5597992	.0610928	9.16	0.000	.4396729	.6799255
hua	.4559633	.061129	7.46	0.000	.3357658	.5761607
lim	.5643556	.0338902	16.65	0.000	.4977176	.6309936
mercal	.0296927	.0119845	2.48	0.014	.0061275	.0532578
pop06	6.65e-07	1.45e-07	4.60	0.000	3.81e-07	9.50e-07
povquint06	.0422734	.0167031	2.53	0.012	.0094303	.0751165
hdi06	.9143224	.3142135	2.91	0.004	.2964865	1.532158
popnowat06	.0021548	.0351862	0.06	0.951	-.0670316	.0713412
popnosew06	-.0098871	.0403828	-0.24	0.807	-.0892915	.0695173
popnoele06	.0362424	.046885	0.77	0.440	-.0559473	.1284321
_cons	-.9909637	.1944616	-5.10	0.000	-1.373332	-.6085952

Elaboración propia mediante el uso del software Stata.

Todas las variables *dummy* regionales resultan significativas, así como el número de habitantes por municipio. El índice de desarrollo humano resulta significativo en ambas regresiones. Es interesante observar cómo es que el quintil de pobreza pasa de ser insignificante a significativo (con 95% de certeza). Esto podría interpretarse como si en 2010 las condiciones preexistentes de pobreza llevaron a la gente a votar por un partido de alcance nacional, en vez de por uno regional, en tanto que los partidos nacionales parecerían más confiables para enfrentar estados de crisis, pero es posible que otros factores entren a tallar.

Finalmente, la variable de interés “mercal” resulta significativa (al 95% de certeza) solo para las elecciones de 2010, como se esperaba, mientras que para 2006 resulta insignificante. Para una intensidad de VII, la cantidad de votos en favor de partidos de alcance nacional (partidos nacionales) disminuyó en 2%.

Para un análisis más completo hubiera sido útil usar data de las elecciones de 2002, pero, como ya fue mencionado, no ha sido posible contar con la variable de control para esos comicios. De manera particular, parece que mientras más alta haya

sido la intensidad del terremoto, más alta es también la proporción conjunta de los partidos nacionales.

Los resultados de esta regresión contribuyen a hallar una respuesta para la primera pregunta específica de la investigación. Podría interpretarse como si las áreas afectadas por el terremoto tuviesen una mayor tendencia a votar por partidos nacionales. Esto, a su vez, podría originarse en una mayor confianza por los partidos de alcance nacional, considerados como mejor capacitados para enfrentar adversidades.

Una posible explicación de este fenómeno es que, tras el terremoto, los ciudadanos percibieron que los partidos nacionales que trabajan en el nivel central de gobierno son los responsables por la implementación de planes de reconstrucción y, por ello, decidieron depositar su confianza en ellos. Obviamente, esto es únicamente una hipótesis.

7.2. Efectos del terremoto en cambios en la tipología de partidos

Para investigar con mayor profundidad el mecanismo a través del cual el terremoto modificó los patrones de votación, se introdujo la variable de interacción “*nwinmerc*” que representa la intensidad de Mercalli en un municipio multiplicada por una variable *dummy* que es igual a 1 si el partido a cargo en 2006 era nacional, o igual a 0 si el partido a cargo en 2006 era regional.

La siguiente tabla muestra la regresión implementada con la variable de interacción:

Tabla 7.3

Regresión con la variable de interacción “nwinmerc”

Linear regression

Number of obs = 388
 F(12, 375) = 52.34
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.5557
 Root MSE = .16906

natshare10	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
ica	.475999	.0448816	10.61	0.000	.3877478	.5642501
aya	.4932977	.0634446	7.78	0.000	.3685459	.6180495
hua	.3958448	.0618707	6.40	0.000	.2741878	.5175018
lim	.4993497	.0380414	13.13	0.000	.4245486	.5741509
nwinmerc	-.0139091	.0039758	-3.50	0.001	-.0217268	-.0060915
mercal	.0336561	.0116541	2.89	0.004	.0107406	.0565716
pop06	6.23e-07	1.39e-07	4.49	0.000	3.51e-07	8.96e-07
povquint06	.0439821	.0160823	2.73	0.007	.0123593	.075605
hdi06	.8015833	.3072943	2.61	0.009	.1973474	1.405819
popnowat06	.0039914	.0354763	0.11	0.910	-.065766	.0737488
popnosew06	-.0106378	.0407009	-0.26	0.794	-.0906685	.0693928
popnoele06	.0264671	.0463278	0.57	0.568	-.0646278	.1175619
_cons	-.8549055	.1928648	-4.43	0.000	-1.234138	-.4756735

Elaboración propia mediante el uso del software Stata.

Como se puede ver, ambas variables de interés “mercal” y “nwinmerc” son altamente significativas. De manera particular, “nwinmerc” tiene un signo negativo; es decir, que si había un partido nacional en el cargo en 2006, la gente cambió su voto y lo dirigió a partidos regionales para las elecciones de 2010. Así, para una intensidad de VII hay una disminución de 1% de la proporción nacional condicionada por la presencia de un partido de alcance nacional en el cargo. Sin embargo, esta magnitud resulta bastante pequeña, por lo que se puso a prueba la hipótesis $\beta_{nwinmerc} = 0$ (así como con el coeficiente de Mercalli).

Resulta que tanto “mercal” como la variable de interacción “nwinmerc” son significativamente diferentes a cero, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 7.4

Prueba de la magnitud de los coeficientes de “nwinmerc” y “mercal”

```
. testparm nwinmerc mercal

( 1)  nwinmerc = 0
( 2)  mercal = 0

F( 2, 376) = 12.87
Prob > F = 0.0000
```

Elaboración propia mediante el uso del software Stata.

Se obtuvieron resultados similares al aplicar la regresión a la proporción de los partidos regionales con otra variable de interacción que toma en cuenta la intensidad del terremoto en la escala modificada de Mercalli, si el partido en el cargo era de alcance regional. Así, análogamente al ejercicio inmediato anterior, se introdujo la variable de interacción “rwinmerc” que representa la intensidad de Mercalli en un municipio multiplicada por una variable *dummy* que es igual a 1 si el partido a cargo en 2006 era regional, o igual a 0 si el partido a cargo en 2006 era nacional (variable inversa a “nwinmerc”). Los resultados se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 7.5

Regresión con la variable de interacción “rwinmerc”

```
Linear regression                               Number of obs = 388
F( 12, 375) = 52.34
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.5557
Root MSE = .16906
```

regshare10	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ica	-.475999	.0448816	-10.61	0.000	-.5642501	-.3877478
aya	-.4932977	.0634446	-7.78	0.000	-.6180495	-.3685459
hua	-.3958448	.0618707	-6.40	0.000	-.5175018	-.2741878
lim	-.4993497	.0380414	-13.13	0.000	-.5741509	-.4245486
rwinmerc	-.0139091	.0039758	-3.50	0.001	-.0217268	-.0060915
mercal	-.019747	.0123557	-1.60	0.111	-.0440421	.0045481
pop06	-6.23e-07	1.39e-07	-4.49	0.000	-8.96e-07	-3.51e-07
povquint06	-.0439821	.0160823	-2.73	0.007	-.075605	-.0123593
hdi06	-.8015834	.3072943	-2.61	0.009	-1.405819	-.1973474
popnowat06	-.0039914	.0354763	-0.11	0.910	-.0737488	.065766
popnosew06	.0106378	.0407009	0.26	0.794	-.0693928	.0906685
popnoele06	-.0264671	.0463278	-0.57	0.568	-.1175619	.0646278
_cons	1.854906	.1928648	9.62	0.000	1.475674	2.234138

Elaboración propia mediante el uso del software Stata.

Hasta aquí, los resultados contribuyen a la consecución del primer objetivo específico, ya que se infiere que el terremoto (y su intensidad según distrito) tuvo repercusiones en cambios en las preferencias de los votantes, sobre todo en la elección de cierta tipología de partidos como titulares de su municipalidad distrital.

7.3. Efectos del terremoto en la probabilidad de ser reelecto

Ahora se pasará a investigar los mecanismos a través de los cuales el terremoto podría o no haber afectado las preferencias electorales a nivel distrital en la reelección de la autoridad (partido político) en el cargo. Específicamente, tras comparar los ganadores de 2006 con los de 2010, se creó una variable *dummy* que tiene el valor 1 si el partido a cargo en 2006 ganó en 2010, y 0 si ocurre lo contrario, suponiendo que el partido a cargo participara nuevamente en la siguiente elección.

La intención sería aplicar la regresión a un modelo logit para calcular la probabilidad de ganar nuevamente, dada la intensidad del terremoto controlando por otras variables. Como se ha explicado previamente, debido a que muchas de las autoridades electas en 2006 no participaron en las siguientes elecciones de 2010, podríamos encontrarnos frente a un sesgo de autoselección.

Ante esta situación, la mejor aproximación sería ejecutar un modelo de Heckman en dos etapas, utilizando un instrumento para el primer paso que esté correlacionado con la probabilidad de participar en las elecciones, pero no con la probabilidad de volver a ganarlas⁷. Desafortunadamente, tras intentarlo con las variables disponibles en la base de datos, solo se han encontrado instrumentos débiles que no se adecuan al propósito señalado. En la Tabla 7.6 se presenta la matriz de correlación de la variable de interés “participate”, que es una variable *dummy* igual a 1 si quien ocupaba el cargo en 2006 lanzaba nuevamente su candidatura para las elecciones de 2010.

⁷ En la selección de una muestra puede haber un sesgo cuando la disponibilidad de la información está influenciada por algún proceso relacionado al valor de la variable dependiente. Los mínimos cuadrados ordinarios podrían sufrir de este sesgo de selección. El método de Heckman en dos etapas busca de forma simple eliminar la probabilidad de este sesgo. Para un análisis ulterior sobre su utilidad y aplicación, ver el capítulo 11, numeral 11.7 de Davidson y MacKinnon (2004).

Tabla 7.6

Matriz de correlación de la variable “participate”

	partic~e	pop06	rurpop06	povqu~06	popnow~6	popnos~6	popnoe~6
participate	1.0000						
pop06	-0.0840 0.0994	1.0000					
rurpop06	0.0449 0.3792	-0.3361 0.0000	1.0000				
povquint06	0.0103 0.8395	0.4751 0.0000	-0.6700 0.0000	1.0000			
popnowat06	-0.0097 0.8498	-0.2459 0.0000	0.5005 0.0000	-0.5273 0.0000	1.0000		
popnosew06	0.0660 0.1958	-0.3781 0.0000	0.3995 0.0000	-0.6090 0.0000	0.5023 0.0000	1.0000	
popnoele06	0.0369 0.4693	-0.3271 0.0000	0.7044 0.0000	-0.6624 0.0000	0.4981 0.0000	0.4326 0.0000	1.0000
ilitwomen06	-0.0452 0.3761	-0.2639 0.0000	0.5868 0.0000	-0.7374 0.0000	0.4038 0.0000	0.2780 0.0000	0.5639 0.0000
child01206	-0.0278 0.5857	-0.1875 0.0002	0.5472 0.0000	-0.6554 0.0000	0.3900 0.0000	0.2059 0.0000	0.4916 0.0000
malnut6906	0.0464 0.3634	-0.3284 0.0000	0.5404 0.0000	-0.7670 0.0000	0.4802 0.0000	0.4931 0.0000	0.5082 0.0000

Elaboración propia mediante el uso del software Stata.

Ninguna de las variables parece suficientemente significativa en correlación con la cuota de participación; sin embargo, esto tampoco parece estar correlacionado con la intensidad de Mercalli. Se podrían tomar en cuenta también las cifras del gasto público anual, pero no es una variable plenamente confiable, en tanto que es información autorreportada, además que no necesariamente expresa la consecución de objetivos en cuanto provisión de infraestructura. Además, aun si se considera la variación del gasto público en el último año previo a las elecciones como una variable para estimar la probabilidad de participar nuevamente de las elecciones, este instrumento estaría correlacionado también con la probabilidad de ganar nuevamente.

Entonces, se debe ejecutar un modelo logit de la probabilidad de ganar nuevamente, tomando en cuenta la posibilidad de sesgo de autoselección. A continuación, se presenta el resultado:

En primer lugar, se buscó abordar el primer objetivo específico de la presente investigación, analizando si el terremoto afectó de alguna manera la confianza de la población en una tipología particular de partidos. De manera precisa, se indagó si la intensidad del terremoto del 2007 por distrito repercutió en las preferencias electorales del 2010, y si las proporciones de los partidos nacionales y de los partidos regionales cambiaron debido a la intensidad del terremoto. Esto parece ser cierto. En particular, hay una reducción significativa en la proporción de los partidos nacionales condicionada por la ocupación del cargo por un miembro de un partido nacional, así como una reducción en la proporción de partidos regionales condicionada por la ocupación del cargo por parte de un miembro de un partido regional. Esto sugiere que los votantes tienen una mayor tendencia a confiar menos en el tipo de partido que ocupaba el cargo cuando se produjo el terremoto y, como consecuencia, votaron por el tipo opuesto de partido en las elecciones siguientes.

Posteriormente, en cuanto al segundo objetivo específico, se analizó si había algún tipo de mecanismo de castigo relacionado con la intensidad del terremoto que afectara la probabilidad del ocupante del cargo de ser reelegido en su municipio. Esto último parece no ser significativo, lo que sugiere que no hay un castigo directo para el ocupante del cargo “culpable” del desastre exógeno. Sin embargo, no se puede dejar de lado la posibilidad de que haya mecanismos indirectos por los que la autoridad en el cargo sea castigada o premiada en base a su respuesta frente al desastre en términos de dinero destinado a la reconstrucción o algunas otras acciones llevadas a cabo para reinstaurar la situación previa al desastre.

Por último, si bien se ha hallado evidencia cuantitativa que apoya la teoría de “retrospección ciega” de Achen y Bartels específicamente para el caso del terremoto en Perú en el 2007 y las elecciones distritales del 2010 en varios de los distritos afectados, dada la falta de información sobre distintas otras variables (e.g. gasto del gobierno local en reconstrucción, presupuesto asignado a la municipalidad distrital afectada, apoyo a la legitimidad democrática, indicadores de corrupción en la gestión distrital, desempeño de la autoridad durante la crisis, etc.) no es posible de manera fehaciente hallar racionalidades económicas por las cuales las personas cambian sus patrones de votación, salvo inferirlas. A priori, podemos argumentar una falta de confianza en la tipología de partido de la autoridad en cargo durante el terremoto, pero para encontrar una respuesta a la última pregunta de investigación, mayor investigación es necesitada.

RECOMENDACIONES

- i. De contarse con el mismo nivel de información y las mismas variables para el año 2002 para los mismos distritos, se podría obtener mayor robustez en la investigación, dado que se podría comprobar mejor si el nivel de intensidad del terremoto solo estuvo asociados a cambios en los patrones de votación después de su ocurrencia (en el 2010) y no hasta en dos votaciones anteriores (2002 y 2006). Asimismo, en un plano operacional, de contarse con las variables de control también para el año 2002 y 2010, podría contemplarse el uso de un modelo de diferencias-en-diferencias que seguramente arrojaría hallazgos más robustos e interesantes.
- ii. Podrían existir mecanismos de castigo o recompensa indirectos sobre la autoridad actualmente en cargo que no se hayan considerado, a través de los cuales los ocupantes de los cargos son castigados de acuerdo con cómo enfrentaron el desastre. A pesar de esto, actualmente, no se cuenta con los “proxys” necesarios para poner a prueba esta última hipótesis. Sin embargo, los resultados obtenidos en la primera parte de este trabajo sugieren que los terremotos son efectivamente responsables, al menos parcialmente, de los cambios en los patrones de votación de los electores.
- iii. * Como se ha podido observar en la revisión de la literatura pertinente, obtener información relevante a nivel de distrito de variables no consideradas actualmente, relacionadas a gasto público, percepción de corrupción, apoyo a las instituciones democráticas, entre otras, podría aportar a la investigación en aproximar cuál es la racionalidad económica de los votantes en el cambio de sus patrones de votación.

REFERENCIAS

- Achen, C. H., y Bartels, L. M. (2013). *Blind Retrospection: Why Shark Attacks Are Bad For Democracy*. Nashville, Tennessee: Center for the Study of Democratic Institutions (CSDI) Working Paper: 5-2013.
- Bagues, M., y Esteve-Volart, B. (2016). Politicians' Luck of the Draw: Evidence from the Spanish Christmas Lottery. *Journal of Political Economy*, 124(5), 1269-1294.
- Carlin, R. E., Love, G. J., y Zechmeister, E. J. (2013). Natural Disaster and Democratic Legitimacy: The Public Opinion Consequences of Chile's 2010 Earthquake and Tsunami. *Political Research Quarterly*, 67, 3-15.
- Congreso de la República del Perú. (1993). *Constitución Política del Perú*.
- Congreso de la República del Perú. (1997). Ley N° 26859. *Ley Orgánica de Elecciones*.
- Congreso de la República del Perú. (1997). Ley N° 26864. *Ley de Elecciones Municipales*.
- Congreso de la República del Perú. (2002). Ley N° 27683. *Ley de Elecciones Regionales*.
- Congreso de la República del Perú. (2002). Ley N° 27783. *Ley de Bases de la Descentralización*.
- Davidson, R., y MacKinnon, J. G. (2004). *Econometric theory and methods* (Vol. 5). Nueva York: Oxford University Press.
- Gallego, J. (2014). *Three Essays on the Political Economy of Clientelism (tesis doctoral)*. De la base de datos de ProQuest Dissertations and Theses. (UMI N° 3635143).
- Goebel, J., Krekel, C., Tiefenbach, T., y Ziebarth, N. R. (2015). How natural disasters can affect environmental concerns, risk aversion, and even politics: evidence from Fukushima and three European countries. *Journal of Population Economics*, 28, 1137-1180.
- Healy, A., y Malhotra, N. (2010). Random Events, Economic Losses, and Retrospective Voting: Implications for Democratic Competence. *Quarterly Journal of Political Science*, 5(2), 193-208.
- Heersink, B., Peterson, B. D., y Jenkins, J. A. (2017). Disasters and Elections: Estimating the Net Effect of Damage and Relief in Historical Perspective. *Political Analysis*, 260-268.

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Horkin, A., Katz, Y., y Mevorach, B. (2014). Perceived crisis management and its effect on re-election: the case of local government in Israel under the Second Lebanon War. *Quality & Quantity: International Journal of Methodology*, 2993–3011.
- Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI. (2011). *Evaluación del Impacto Socioeconómico y Ambiental del Sismo ocurrido el 15 de agosto de 2007*. Lima: Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI.
- Instituto Geofísico del Perú. (2007). *El Sismo de Pisco del 15 de Agosto, 2007 (7.9Mw) Departamento de Ica – Perú*. Dirección de Sismología. Lima: Centro Nacional de Datos Geofísicos.
- Machurishvili, N. (2017). How natural disasters affect citizens' political attitudes? Case of Georgia 2012 parliamentary election. *Sfera Politicii*, 61-68.
- Ocampo, D., y Sparrow, B. (2013). *Institucionalidad y Partidos Políticos en el Perú: ¿Qué factores influyen sobre la probabilidad de la elección local de partidos institucionalizados?* Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo, GRADE.
- Oficina Nacional de Procesos Electorales, ONPE. (2016). *Histórico de elecciones*. Recuperado en 2016, de la Oficina Nacional de Procesos Electorales: <https://www.onpe.gob.pe/elecciones/historico-elecciones/>
- Stock, J., y Watson, M. (2011). *Introduction to econometrics* (3.ª ed.). Pearson Education Inc. publicando como Addison-Wesley.
- United States Geological Survey. (s.f.). *The Modified Mercalli Intensity Scale*. Recuperado en noviembre de 2018, del Earthquake Hazards Program: <https://earthquake.usgs.gov/learn/topics/mercalli.php>
- United States Geological Survey - Earthquake Hazards Program. (2016). *M 8.0 - near the coast of central Peru*. Recuperado del United States Geological Survey - Earthquake Hazards Program: <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/usp000fjta/executive>
- Yamamura, E. (2014). Impact of natural disaster on public sector corruption. *Public Choice*, 385-405.



ANEXOS

Anexo 1: Ejemplo de información utilizada a nivel distrital

A continuación, se brinda una pequeña muestra de las variables utilizadas en el análisis econométrico para cada uno de los 388 distritos analizados:

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	NATSHARE06	ICA	AYA	HUA	LIM	NATSHARE10	MERCAL	POP06	POVQUINT06	POPNOWAT06	POPNOSEW06	POPNOELE06	HDI06	
AYACUCHO	CANGALLO	CHUSCHI	53.82	0	1	0	0	40.83	4	8281	1	0.521865185	0.21877265	0.659579609	0.473977121	
		LOS MOROCHUCOS	51.79	0	1	0	0	17.39	4	7998	2	0.964571858	0.189158738	0.729218828	0.480914114	
		MARIA PARADO DE BELLI	63.30	0	1	0	0	21.44	4	2831	1	0.182685512	0.144522968	0.616254417	0.466118363	
		PARAS	66.12	0	1	0	0	36.18	5	5017	1	0.502701621	0.269561737	0.66639984	0.487634189	
		TOTOS	78.54	0	1	0	0	24.93	5	4004	1	0.340050378	0.264735516	0.469521411	0.482680482	
		HUAMANGA	ACOCRO	64.33	0	1	0	0	31.82	4	8953	1	0.666256983	0.336759777	0.707932961	0.500860448
			ACOS VINCHOS	77.57	0	1	0	0	27.59	4	5100	1	0.278508342	0.237291462	0.726790972	0.486452509
			CARMEN ALTO	54.07	0	1	0	0	9.65	4	16080	2	0.143338323	0.146581836	0.231287425	0.5479
			CHIARA	67.76	0	1	0	0	7.31	4	6307	1	0.42983986	0.38845727	0.745996512	0.513268184
			JESUS NAZARENO	57.67	0	1	0	0	16.81	4	15399	3	0.052765292	0.070614292	0.089700997	0.551041058
			OCROS	63.38	0	1	0	0	22.82	4	5615	1	0.490336435	0.150858984	0.817823908	0.532177124
			PACAYCASA	60.21	0	1	0	0	5.99	4	2842	1	0.157987333	0.367346939	0.320197044	0.545395092
			QUINUA	52.00	0	1	0	0	38.29	4	6115	1	0.638112463	0.799901348	0.366655705	0.519332058
			SAN JOSE DE TICLLAS	76.71	0	1	0	0	26.07	4	2442	1	0.92014742	0.402129402	0.386158886	0.499870248
			SAN JUAN BAUTISTA	40.33	0	1	0	0	20.74	4	38457	2	0.042787895	0.055679287	0.116913402	0.564946854
			SANTIAGO DE PISCHA	90.16	0	1	0	0	5.52	4	1467	1	0.672801636	0.331970007	0.372869802	0.511596139
			SOCOS	54.40	0	1	0	0	23.48	4	6903	1	0.516591798	0.118533546	0.289813071	0.494138388
			TAMBILLO	53.02	0	1	0	0	22.94	4	5068	1	0.170351362	0.202526648	0.494472957	0.516926589
			VINCHOS	74.04	0	1	0	0	21.68	4	15787	1	0.60703645	0.234548336	0.556957211	0.489993904
		HUANCA SANCOS	CARAPO	51.61	0	1	0	0	13.85	5	2609	1	0.996816554	0.719856745	0.636689216	0.513233353
			SACSAMARCA	60.44	0	1	0	0	8.78	5	1797	1	0.676158571	0.398659966	0.470686767	0.501952938
			SANTIAGO DE LUCANAMA	58.53	0	1	0	0	9.50	5	2675	1	0.986168224	0.295700935	0.554766355	0.476662924
		HUANTA	AYAHUANCO	36.40	0	1	0	0	1.30	4	8874	1	0.987748157	0.700056721	0.830062394	0.470230809
			HUAMANGUILLA	57.51	0	1	0	0	17.79	4	5200	1	0.415352058	0.22489419	0.462100808	0.492098489
			IGUAIN	63.84	0	1	0	0	40.98	4	2697	1	0.275157817	0.262161159	0.398811734	0.485654457
			LLOCHEGUA	47.46	0	1	0	0	14.67	3	12131	1	0.871886714	0.526114119	0.826405664	0.513147606
			LURICOCHA	61.25	0	1	0	0	6.97	4	5089	2	0.518343195	0.156607495	0.27357002	0.514091456
			SANTILLANA	58.26	0	1	0	0	0.45	4	7215	1	0.315007013	0.166900421	0.744460028	0.466629295
			SIVIA	44.78	0	1	0	0	15.57	3	11956	1	0.692170516	0.195652174	0.80638587	0.498068453

(continúa)

(continuación)

CALLAO	CALLAO	BELLAVISTA	28.61	0	0	0	0	12.22	6	75163	5	0.004538783	0.002677067	0.001984019	0.738263841
		CARMEN DE LA LEGUA-RE	17.18	0	0	0	0	8.45	6	41863	4	0.003810482	0.001773432	0.003522899	0.709909568
		LA PERLA	15.86	0	0	0	0	8.13	6	61698	5	0.007708479	0.003780903	0.003031241	0.740777683
		LA PUNTA	16.63	0	0	0	0	3.23	6	4370	5	0.001643578	0	0	0.757895999
		VENTANILLA	30.61	0	0	0	0	14.91	5	277895	3	0.374311582	0.052458803	0.116376493	0.685990369
HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ANDABAMBA	11.61	0	0	1	0	0.00	4	4802	1	0.985422741	0.698458975	0.514577259	0.456045345
		ANTA	8.06	0	0	1	0	0.12	4	8253	1	0.493154005	0.632012601	0.674300254	0.44231215
		CAJA	37.18	0	0	1	0	0.00	4	2968	1	0.340633423	0.355121294	0.155997305	0.494822215
		MARCAS	43.61	0	0	1	0	0.00	4	2367	1	0.847328244	0.245122986	0.249787956	0.471988974
		PAUCARA	36.98	0	0	1	0	0.00	5	24317	1	0.588411215	0.496033229	0.547248183	0.46634643
		POMACOCHA	1.43	0	0	1	0	0.00	4	4273	1	0.80806187	0.307241622	0.203421608	0.487868675
	ANGARAES	ANCHONGA	18.40	0	0	1	0	0.20	4	7487	1	0.153466008	0.392279952	0.461199412	0.43957611
		CALLANMARCA	20.37	0	0	1	0	0.00	4	898	1	0.085746102	0.5155902	0.285077951	0.411338454
		CCOCHACCASA	6.83	0	0	1	0	0.19	4	3434	1	0.704705882	0.625294118	0.476764706	0.494125474
		CHINCHO	53.92	0	0	1	0	0.00	4	1322	1	0.980332829	0.460665658	0.442511346	0.460105046
		CONGALLA	29.57	0	0	1	0	2.03	4	4381	1	0.365195518	0.669563229	0.490281271	0.453611022
		JULCAMARCA	27.31	0	0	1	0	0.00	4	1658	1	0.100609756	0.320121951	0.225609756	0.495885485
		SANTO TOMAS DE PATA	15.19	0	0	1	0	0.00	4	1828	1	0.896608315	0.607768053	0.669584245	0.460444506
		SECCLLA	15.61	0	0	1	0	0.00	4	3377	1	0.636363636	0.302931596	0.381107492	0.500864852
ICA	CHINCHA	CHAVIN	35.14	1	0	0	0	52.30	8	1096	1	0.955163043	0.993206522	0.763586957	0.561570717
		CHINCHA BAJA	52.85	1	0	0	0	47.17	8	12195	3	0.139552055	0.182459595	0.183772254	0.634153216
		EL CARMEN	20.16	1	0	0	0	43.86	7	11725	2	0.210697198	0.252050581	0.182330827	0.619854588
		GROCIO PRADO	8.27	1	0	0	0	37.16	8	20621	3	0.246681632	0.180948663	0.232822565	0.626169529
		PUEBLO NUEVO	36.72	1	0	0	0	31.11	8	52143	3	0.143010939	0.065536267	0.218447815	0.643751521
		SAN JUAN DE YANAC	63.70	1	0	0	0	52.33	6	471	1	0.995753715	0.908704883	0.845010616	0.58699337
		SUNAMPE	25.78	1	0	0	0	27.63	7	23969	3	0.168085462	0.148890002	0.183149725	0.627227727
		TAMBO DE MORA	36.11	1	0	0	0	40.39	8	4725	3	0.328042328	0.305820106	0.227089947	0.645484977
	ICA	LA TINGUIÑA	54.88	1	0	0	0	38.67	7	30902	3	0.08153353	0.083055403	0.129132532	0.640494693
		LOS AQUIJES	60.37	1	0	0	0	49.40	7	16298	3	0.070244382	0.162470834	0.258749846	0.633349432
		OCUCAJE	64.12	1	0	0	0	53.47	6	3639	3	0.053860951	0.142071998	0.263259137	0.614942581
		PACHACUTEC	56.05	1	0	0	0	47.80	7	6000	3	0.071738405	0.168501835	0.195862529	0.630447131
		PARCONA	54.00	1	0	0	0	26.84	7	50349	3	0.120507147	0.096724678	0.152383231	0.643037145
		PUEBLO NUEVO	53.69	1	0	0	0	30.36	7	4588	4	0.086263376	0.173400306	0.214894082	0.639936814
		SALAS	36.01	1	0	0	0	23.24	7	17973	3	0.177900748	0.215223406	0.340024725	0.636745555
		SAN JOSE DE LOS MOLINC	48.32	1	0	0	0	52.47	7	6070	3	0.11878089	0.305107084	0.282042834	0.629264869
		SAN JUAN BAUTISTA	81.20	1	0	0	0	69.75	7	12430	3	0.089884928	0.160618009	0.211314074	0.634531906
		SANTIAGO	60.16	1	0	0	0	51.88	7	23657	3	0.042944525	0.092473027	0.226573783	0.630087661
		SUBTANJALLA	59.74	1	0	0	0	45.92	7	19019	3	0.131455151	0.163063587	0.250066071	0.644947128
		TATE	35.64	1	0	0	0	36.67	7	4101	4	0.059253841	0.070470617	0.18751524	0.643187028
		YAUCA DEL ROSARIO	33.45	1	0	0	0	44.41	6	1117	2	0.774864376	0.392405063	0.936708861	0.590251232

(continúa)

(continuación)

LIMA	BARRANCA	PARAMONGA	35.40	0	0	0	1	12.75	3	24009	3	0.088067706	0.187154349	0.092508798	0.684171591
		PATIVILCA	65.99	0	0	0	1	37.87	4	17108	2	0.122108724	0.294704708	0.203710227	0.651917578
		SUPE	62.17	0	0	0	1	24.42	4	20512	2	0.211028111	0.24385689	0.296589345	0.666312541
		SUPE PUERTO	54.19	0	0	0	1	20.42	4	11097	4	0.066593587	0.137845985	0.086873116	0.682284188
	CAJATAMBO	COPA	81.96	0	0	0	1	59.68	4	990	1	0.417171717	0.939393939	0.273737374	0.605936281
		GORGOR	71.59	0	0	0	1	50.06	4	2275	1	0.641518276	0.794283037	0.465323336	0.642287068
		HUANCAPON	94.52	0	0	0	1	25.19	4	1225	2	0.147662018	0.805578343	0.163248564	0.629086114
		MANAS	50.93	0	0	0	1	45.73	4	1078	2	0.319109462	0.674397032	0.30890538	0.660928953
	CAÑETE	ASIA	78.39	0	0	0	1	44.42	7	6618	3	0.126492368	0.048662536	0.18119994	0.66774739
		CALANGO	53.27	0	0	0	1	51.66	6	2224	3	0.303466907	0.162539397	0.343989194	0.666816009
		CERRO AZUL	25.32	0	0	0	1	32.67	7	6893	3	0.246147007	0.157676349	0.179016005	0.670714768
		CHILCA	46.21	0	0	0	1	41.60	6	14559	3	0.380451231	0.056816619	0.130967121	0.670148689
		COAYLLO	82.77	0	0	0	1	0.00	6	1031	2	0.31211499	0.319301848	0.554414784	0.610600577
		IMPERIAL	56.67	0	0	0	1	19.96	7	36340	3	0.131446663	0.133529591	0.139445108	0.667974831
		LUNAHUANA	51.32	0	0	0	1	39.61	6	4567	3	0.17931346	0.080623306	0.173441734	0.674065809
		MALA	37.43	0	0	0	1	56.39	6	27881	3	0.12750587	0.082680152	0.173884775	0.671902067
		NUEVO IMPERIAL	35.23	0	0	0	1	25.25	6	19026	2	0.629502301	0.075686254	0.237901306	0.665941902
		PACARAN	44.60	0	0	0	1	32.92	6	1687	2	0.245666467	0.378362224	0.249252839	0.654594972
		QUILMANA	81.57	0	0	0	1	54.62	7	13663	3	0.269162866	0.086435192	0.293511843	0.666438863
		SAN ANTONIO	67.74	0	0	0	1	37.68	6	3640	3	0.129798398	0.145816073	0.229770782	0.682791698
		SAN LUIS	42.58	0	0	0	1	26.97	7	11940	3	0.206532663	0.3860134	0.209128978	0.655315512
		SANTA CRUZ DE FLORES	55.22	0	0	0	1	33.05	6	2547	4	0.286219081	0.072634472	0.290145269	0.686218324
		ZUÑIGA	70.91	0	0	0	1	37.15	6	1582	2	0.9204947	0.382508834	0.32155477	0.668646247

Fuente: Según lo descrito en la Tabla 4.2.
Elaboración propia