



DETERIORO AMBIENTAL: ENTRE LAS DESIGUALDADES ECONOMICAS Y POLITICAS. UN ENFOQUE EXPERIMENTAL

Daniel Niño Eslava

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Ciencias Económicas
Bogotá, Colombia
2020

**DETERIORO AMBIENTAL: ENTRE LAS DESIGUALDADES
ECONOMICAS Y POLITICAS. UN ENFOQUE EXPERIMENTAL**

Daniel Niño Eslava

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Ciencias Económicas

Director:
PH. D. César Mantilla

Codirector:
PH. D. Francesco Bogliacino

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Ciencias Económicas
Bogotá, Colombia

2020

Dedicatoria

Para mi madre

Para mi padre q.e.p.d.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mis directores: Cesar Mantilla y Francesco Bogliacino por su acompañamiento riguroso, estimulante e integral. Y por compartir conmigo su conocimiento y experiencia. También agradezco a los miembros de la Unidad de Estudios Comportamentales de la Universidad Nacional por su apoyo en el desarrollo de las sesiones online del experimento, y a los participantes del Seminario BEBES (*Bogotá Experimental and Behavioral Economy Seminar*) sus sugerencias en el diseño de la metodología. Agradezco a Andrés Borja por sus consejos de escritura y redacción. Agradezco a mi madre por su apoyo en este y todos los otros proyectos que he emprendido.

RESUMEN

La relación entre desigualdad y presión ambiental ha sido abordada desde dos mecanismos: consumo de los hogares y elección de políticas ambientales. La presente tesis se propone contribuir a la literatura abordando el estudio de la desigualdad política en conjunto con la desigualdad económica y sus efectos sobre las decisiones socio-ambientales. Se propone un experimento de laboratorio en el que los participantes deben tomar decisiones sobre cuánto extraer de un bien público y decisiones en las cuales deben escoger de manera colectiva una cuota máxima de extracción. Se introducen tratamientos con desigualdad en el poder político, al variar la influencia de los participantes en que resulte elegida su preferencia de cuota máxima. Se estudian los casos en los que el poder político este asociado a los ricos, a los pobres y a los de ingreso medio. De acuerdo a los resultados de los pilotos, se encuentra un efecto negativo sobre las preferencias de políticas ambientales solo en el caso en el que el poder político esté asociado a los ricos. Además, se identifica que quien posee el poder político aumenta sus decisiones de extracción.

Palabras clave

Desigualdad económica, desigualdad política, medio ambiente, experimento, bienes públicos, votación, elección institucional.

ABSTRACT

There are two mechanisms to study the relationship between inequality and environmental damage: household consumption and the choice of environmental policies. This thesis intends to contribute to the literature addressing the study of the effects of political inequality in conjunction with economic inequality. A laboratory experiment is proposed in which participants must make decisions about how much to extract from a public good and decisions in which they must collectively choose a binding extraction level. We introduced treatments with political inequality. These treatments vary the influence of the participants for choosing their binding extraction level preferred. We are interested in the cases in which political power is associated with the rich, the poor, and the middle class. According to the results of the pilots, a negative effect on environmental policy preferences is found only in the case in which political power is associated with the rich. Besides, it is identified that whoever possesses political power increases their extraction decisions.

Keywords

Political inequality, economic inequality, environment, experiment, public goods, institutional choice.

Tabla de contenido

Agradecimientos	VII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT	X
LISTA DE GRÁFICOS.....	XIII
LISTA DE TABLAS.....	XIV
1. Introducción.....	1
2. Revisión de literatura	3
2.1. Mecanismos de la relación entre medio ambiente y desigualdad	3
2.1.1. Variación marginal del consumo de los hogares	3
2.1.2. Políticas ambientales y desigualdad	9
2.1.3. Visiones alternativas: desigualdad y conflictos distributivos.	14
2.2. Antecedentes experimentales	17
2.2.1. Dilemas sociales y juegos de bienes públicos.....	17
2.2.2. Juegos de bienes públicos con externalidad negativa.	19
2.2.3. Juegos de bienes públicos y desigualdad.....	20
2.2.4. Elección institucional en juegos de bienes públicos.....	23
3. Metodología	30
3.1. Diseño experimental	30
3.2. Tareas experimentales	32
3.2.1. Decisión económica (Decisión de extracción):	32
3.2.2. Decisión política (Definición de cuota máxima):.....	35
3.2.3. Cuestionario final.....	37
3.3. Procedimiento	38
3.4. Predicciones de Nash y optimo social.....	40
3.5. Hipótesis y estrategia de identificación.....	45
4. Resultados.....	48
4.1. Muestra.....	48
4.2. Comprobación de hipótesis.....	50
4.2.1. Desigualdad política y preferencias de políticas ambientales	50

4.2.2.	¿Quién cambia el comportamiento en contextos de desigualdad política?	57
4.2.3.	Desigualdad política y decisiones de extracción	61
4.2.4.	Desviación del equilibrio	65
5.	Discusión y conclusiones	67
	Bibliografía.....	70
A.	ANEXO Instrucciones sesiones experimentales	76
B.	ANEXO Aprobación Comité de ética	89
C.	ANEXO Nuevo Paradigma Ambiental	91
D.	ANEXO Determinantes de la demanda por políticas ambientales, estimación PROBIT.	94
E.	ANEXO Cambio en las votaciones tras cada nueva elección por tratamientos	96
F.	ANEXO Determinantes de la demanda por políticas ambientales por tipo de jugador (Tercera votación).....	97
G.	ANEXO Promedios de extracción a lo largo de los tratamientos y tipo de participante.....	98
H.	ANEXO Determinantes de la desviación de la máxima extracción.....	99

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ingreso individual y presión ambiental.	4
Gráfico 2. Normas sociales y presión ambiental	8
Gráfico 3. Costos y beneficios marginales de la explotación de un recurso.....	11
Gráfico 4, Sistema socio ecológico.....	14
Gráfico 5. Bloques con decisión política.....	36
Gráfico 6. Organización en bloques	39
Gráfico 7, Curva de isobeneficios jugador tipo Y (Dotación intermedia)	42
Gráfico 8, incentivos jugador tipo Y con cuotas máximas.	43
Gráfico 9. preferencia de cuota entre tratamientos.	51
Gráfico 10. Cuotas ganadoras y tratamientos	52
Gráfico 11. Preferencias por cuota y tipo de jugador.....	52
Gráfico 12. Proporción de votaciones por ronda	55
Gráfico 13. Preferencias de política ambiental por tratamiento y tipo de jugador.	60
Gráfico 14. Decisiones de extracción en todas las sesiones.....	61
Gráfico 15. Promedio de extracción por tratamientos.....	62
Gráfico 16. Extracción grupal por tratamientos.....	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1, Mecanismo desigualdad política y presión ambiental.	29
Tabla 2. Variaciones de los tratamientos experimentales	32
Tabla 3. Estructura de pagos y parámetros.	34
Tabla 4. Parámetros decisión económica.	35
Tabla 5. predicciones de pagos y externalidad	44
Tabla 6, Características demográficas.....	49
Tabla 7, Prueba Kruskal-Wallis características observables entre tratamientos	50
Tabla 8. Determinantes de la demanda de políticas ambientales	54
Tabla 9. Determinantes de la demanda de políticas ambientales (Tercera votación)	56
Tabla 10. Determinantes de la demanda por políticas ambientales, por jugador (Todas las votaciones).	58
Tabla 11. Modelo de efectos aleatorios, determinantes de extracción	63
Tabla 12. Determinante de extracción según tipo de jugador.....	64
Tabla 13. Modelo efectos aleatorios, desviación por tipo de jugador.....	66
Tabla 14, Resultado NEP	91
Tabla 15, Análisis componentes principales NEP	92
Tabla 16, Vector propio componente 1	93
Tabla 17. Determinantes de la demanda por políticas ambientales (Probit).	94
Tabla 18. Determinantes políticas ambientales, ronda 3. Probit.....	95
Tabla 19. Determinante de la demanda por políticas ambientales por tipo de jugador	97
Tabla 20. Promedios de extracción	98

1. Introducción

Una tesis ampliamente discutida es que la crisis ambiental, entendida como el riesgo de sobreexplotación del planeta por razones asociada a la actividad humana, esté relacionada con la pobreza y la desigualdad. Esta tesis circula en el debate académico desde el informe “Nuestro futuro común”, elaborado por las Naciones Unidas en 1987, considerado como el primer esfuerzo por introducir el tema del desarrollo sostenible en la agenda mundial. En el documento se afirma: “Un mundo en el que la pobreza y la desigualdad son endémicas estará siempre propenso a crisis ecológicas o de otra índole”.

Los mecanismos que podrían explicar una relación causal entre desigualdad y presión ambiental suelen ser clasificados en dos grandes grupos: el consumo de los hogares y la elección de políticas ambientales (Berthe & Elie, 2015). El primero tiene que ver con los cambios en la presión ambiental ante modificaciones en el ingreso. El segundo indaga por el efecto de la desigualdad sobre el resultado de políticas ambientales, efecto que depende de si las personas con desigual acceso a un recurso tienen o no la misma capacidad de influir en la aprobación de políticas ambientales.

Este último mecanismo ha sido el menos explorado, y es el eje de esta tesis. Si bien Colombia es un país democrático (un voto por persona) existe la percepción que la distribución del poder no es uniforme. Por un lado, la falta de equidad en la participación electoral parece ser la constante en los procesos democráticos latinoamericanos (OEA, 2015). En este informe se ilustra cómo la participación política, entre otros factores como la etnia o el género, también está correlacionada con factores socioeconómicos, incluyendo el nivel de ingreso. Por ejemplo, se señala cómo las personas que se encuentran en pobreza extrema son las menos propensas a votar entre toda la población. Por otro lado, hay evidencia de que el cabildeo, que es afectado por los recursos económicos, influencia la agenda política. “En América Latina se ve debilitado el poder político formal frente a poderes de facto como los grandes grupos empresariales, los medios de comunicación y el crimen organizado” (OEA, 2015). En una encuesta realizada por PNUD a 231 líderes políticos y sociales de América Latina, el 80% señaló que son los grupos empresariales quienes ejercen el poder político en la región (PNUD, 2004).

Para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación - ¿Cuál es el efecto de la desigualdad política sobre decisiones socio-ambientales? -, se propone un experimento de laboratorio en el marco de los bienes públicos lineales, pero en el dominio de la extracción. La tarea principal consiste en decidir cuánto de la dotación asignada desean invertir los participantes en un proyecto extractivo de alta rentabilidad que genera una externalidad negativa sobre los sujetos con los que está interactuando. Con el objetivo de generar un contexto de desigualdad económica, a cada participante se le asigna una dotación diferente. En un segundo nivel del juego, los participantes deben tomar una decisión política que consiste en establecer, de manera colectiva, una cuota máxima de inversiones en el proyecto extractivo, en esta decisión se introducen variaciones controladas en la distribución del poder político, entendido como la capacidad de influir en la elección política. Se explora cómo cambia el comportamiento de extracción y las preferencias por establecer una cuota máxima de extracción más astringente cuando el poder político lo ostentan los participantes de mayor dotación, los de menor dotación o los de dotación intermedia.

Además de la literatura ambiental, este trabajo contribuye a la literatura experimental de elección institucional y de mecanismos para mejorar la cooperación. En esta línea de investigación se ha identificado que la adopción de instituciones - tales como el castigo con un costo y las cuotas de cooperación mínima-, cuando los individuos participan activamente de su elección, resulta efectiva para mejorar la cooperación. Esto se debe en parte al efecto de elegir instituciones de manera democrática (Dannenber & Gallier, 2019). En este trabajo se explora si parte de este efecto se ve minado bajo la presencia de desigualdades en el poder político.

El experimento se piloteó en dos sesiones virtuales, en las cuales se encuentra que el poder político tiene un efecto negativo sobre las preferencias de políticas pro ambientales solo en el caso que sea ejercido por los participantes en la mejor posición económica. También se encuentra que los individuos con mayor poder político aumentan sus niveles de extracción, sin importar la posición económica que ocupen. Naturalmente estos son resultados preliminares y no concluyentes, que podrán ser confirmados solo una vez se hayan corrido todas las sesiones experimentales.

2. Revisión de literatura

La presente revisión de literatura está compuesta de dos secciones principales. La primera sección expone, desde la literatura ambiental, las propuestas teóricas que permiten formular una relación entre desigualdad y resultados ambientales. A su vez, esta parte está organizada en torno a los dos mecanismos que se han propuesto para esta relación: consumo de los hogares y elección de políticas ambientales.

En la segunda parte, se presentan los resultados principales obtenidos de antecedentes experimentales que han hecho uso de juegos de bienes públicos. Debido a las características de nuestro diseño experimental y nuestra pregunta de investigación, en esta sección se hace particular énfasis en los antecedentes en los que se han introducido contextos de desigualdad y en los que se ha permitido la elección de instituciones por parte de los participantes.

2.1. Mecanismos de la relación entre medio ambiente y desigualdad

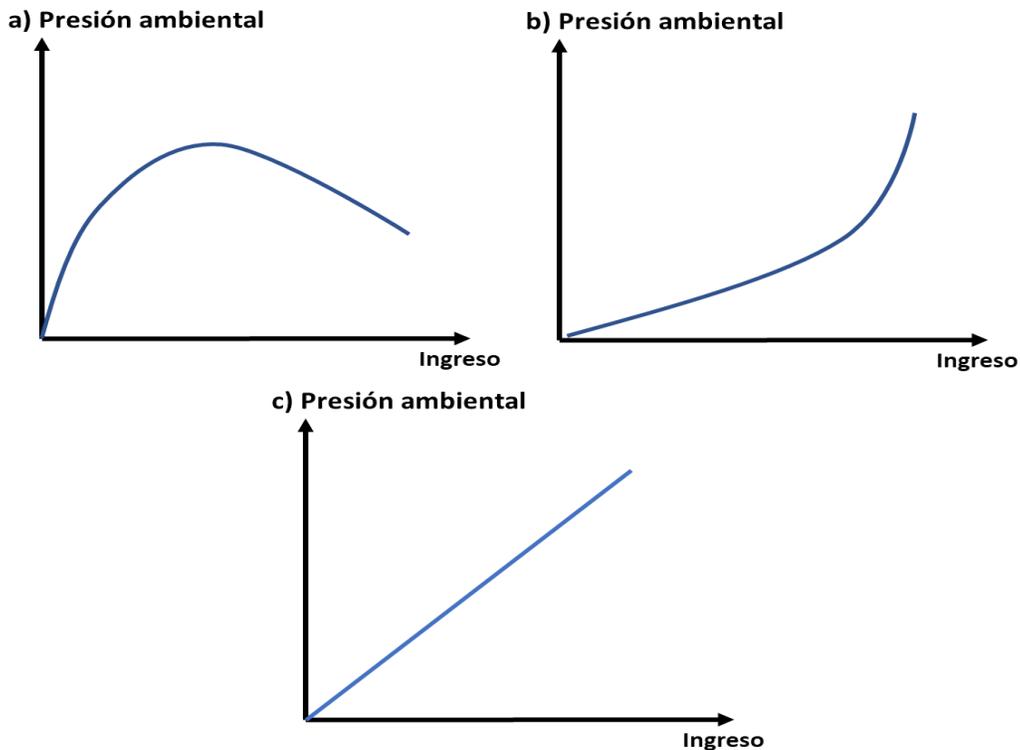
En esta sección se seguirá el trabajo de Berthe & Elie (2015), en el cual se hace un recuento de los mecanismos teóricos que se han propuesto en la literatura para descifrar la relación entre desigualdad económica y daño ambiental. Estos mecanismos son clasificados en dos grandes grupos: los relacionados con las decisiones de consumo de los hogares y los que dan cuenta de la manera en que se determinan las políticas ambientales.

2.1.1. Variación marginal del consumo de los hogares

En el enfoque de las decisiones individuales de consumo la pregunta que se intenta contestar es: ¿Qué efecto tiene una unidad adicional de ingreso en la presión ejercida sobre el medio ambiente por las diferentes clases sociales, o los individuos según su ingreso? Esta pregunta resulta relevante en el estudio de la desigualdad debido a que, si se encuentra que una unidad monetaria adicional para las personas de mayores ingresos se traduce en un mayor daño ambiental, que la misma unidad para los de menores ingresos, se justificaría la ejecución de políticas redistributivas. Esto, si el objetivo es reducir la presión sobre el medio ambiente. En el caso contrario, altos niveles de

desigualdad podrían ser tolerados sin tener un efecto adverso sobre la calidad ambiental. En el Gráfico 1 se observan las tres posibles formas que puede adoptar la relación entre ingreso individual y presión ambiental.

Gráfico 1. Ingreso individual y presión ambiental.



Fuente: Adaptado de Scrugg (1998)

Cuando la relación entre ingreso y presión ambiental tiene forma de U invertida (también llamada curva de Kuznets ambiental Gráfico 1a), una unidad monetaria adicional en un sujeto de bajos ingresos podría generar una mayor presión ambiental que la misma unidad adicional en manos de un sujeto de altos ingresos. En este escenario, una disminución de la desigualdad se traduciría en un aumento de la presión ambiental por parte de los individuos de menores ingresos, no compensado por la disminución de la presión ambiental generada por las personas de mayores

ingresos. Considerando que esta relación es la más representativa de la realidad, Scruigg (1998)¹ concluye que, bajo condiciones plausibles, aumentar la desigualdad se traducirá en una menor presión ambiental.

Esta relación adquiere forma de U invertida si se considera el medio ambiente como un bien de lujo. Es decir, un bien cuya elasticidad demanda ingreso es mayor que uno, por lo que la proporción del presupuesto dedicada a este aumenta al aumentar el ingreso (Scruigg, 1998). Una explicación alternativa hace uso de la propensión marginal a consumir, la cual se supone mayor en las personas de menores recursos; por lo que darles una unidad monetaria adicional se traduciría en un mayor consumo que dársele a los de mayores recursos (Berthe & Elie, 2015). Además, es posible que las personas de mayores ingresos sean capaces de sustituir bienes altamente contaminantes por otros de menor impacto ambiental (Heerink, Mulatu, & Bulte, 2001). Por último, este caso sería compatible con la bien conocida hipótesis de Olson, presente en la literatura de bienes públicos y que sostiene que los miembros de un grupo con mayor riqueza tenderán a asumir una mayor proporción de las contribuciones necesarias para proveer un bien público que los miembros más pobres (Olson, 1965).

La hipótesis de la curva de Kuznets ambiental en forma de U invertida también ha sido utilizada para relacionar positivamente el crecimiento económico con los resultados ambientales (Roca Jusmet & Martínez Alier, 2000). Bajo este postulado, el crecimiento económico sostenido, medido como el crecimiento del ingreso per cápita, nos llevará a un punto a partir del cual desaparecerían los problemas ambientales. Algunos trabajos muestran que, si bien la relación entre ingresos per cápita y presión ambiental puede adoptar una forma de U invertida al considerarse un tipo de presión ambiental, esto se logra al aumentar la contaminación en otros sectores. Por ejemplo, cuando se mide la presión ambiental como emisiones de dióxido de carbono (CO₂), este consumo se desplaza al de otros contaminantes como el dióxido de azufre (SO₂) (Chakravarty & Kumar Mandal, 2020).

Otras visiones críticas de la curva de Kuznets ambiental afirman que la estimación de esta requiere de unos supuestos sin los cuales no daría como resultado una U invertida; por ejemplo, supone que el comercio tiene un efecto neutral sobre la presión ambiental y que no hay una relación entre la

¹ Advierte que no pretende afirmar que estas dos variables estén vinculadas de manera causal, esto sería así en contadas circunstancias, particulares y potencialmente alterables.

calidad ambiental y las posibilidades de producción. Además, algunas estimaciones suponen que el ingreso per cápita mundial se distribuye de manera normal (Stern, Common, & Edward B, 1996). Dentro de estos debates se destaca el de la necesidad de realizar un análisis que considere el flujo de materia y energía entre regiones del mundo. Debido a que el daño ambiental observado localmente, en los países pobres, puede reflejar producción que se realiza para ser exportada (Roca Jusmet & Martínez Alier, 2000).

Al considerar los límites biofísicos dentro de los cuales se desarrolla la actividad económica, también se cuestiona que el crecimiento económico pueda ser compatible con mejoras en la calidad ambiental. Rockstrom, y otros, 2009 formulan los límites planetarios para la actividad económica, asignando valores a los parámetros para ocho de estos límites, de los cuales ya hemos sobrepasado tres: cambio climático seguro, pérdida de biodiversidad e influencia sobre el ciclo del nitrógeno. Existe evidencia empírica que señala como el crecimiento económico sostenido ha sido el causante de haber sobrepasado estos límites. Por ejemplo, la evidencia en cuanto a pérdida de biodiversidad relacionada positivamente a un mayor crecimiento y que no se estima que disminuya en futuras décadas de crecimiento sostenido (Joeri, 2019).

Si la relación entre ingreso y presión ambiental adquiere la forma de una curva convexa (Gráfico 1b), una unidad monetaria adicional en los sujetos de mayores ingresos tiene un mayor impacto ambiental que una unidad adicional en las personas de menores ingresos. En esta estructura, ¿Qué impacto tendría una disminución de la desigualdad de ingreso sobre la presión ambiental? Una transferencia de una unidad monetaria de los más ricos a los más pobres se traduciría en una disminución de la presión ambiental por parte de sujetos de ingresos altos en una mayor magnitud al que realizarán los de menores ingresos con esa unidad monetaria adicional. En otras palabras, una distribución perfectamente equitativa del ingreso minimizaría la presión sobre el ambiente.

¿Qué explicaría esta forma funcional? Algunos proponen que a medida que aumenta el ingreso, el consumo se dirige hacia bienes que requieren de más recursos y energía para su producción, así como también aumenta la cantidad consumida en magnitud. Por ejemplo, con el ingreso aumenta la demanda de viajes en avión, asociada a altas emisiones de dióxido de carbono. Incluso si se reconoce que las personas de mayores ingresos se identifican ampliamente con valores ambientales, existe una brecha entre estos valores y sus decisiones de consumo. Esta brecha, que

se traduce en un mayor impacto ambiental, se explica por la falta de conocimiento de las consecuencias sobre el medio ambiente de elecciones de consumo. También, por el desplazamiento de los costos ambientales de un sector a otro. Por ejemplo, cuando residuos altamente contaminantes son exportados a territorios extranjeros, se mantiene la preferencia por un ambiente limpio donde fueron generados y se relocaliza el costo ambiental (Roca, 2003; Martínez Alier, 2011).

Además de estas dos perspectivas, existe un tercer caso intermedio representado por una línea recta (Gráfico 1c), en el que redistribuciones en el ingreso no tiene ningún impacto en la presión ambiental, dado que una unidad adicional de ingreso aumentaría el deterioro ambiental en una proporción fija de manera independiente de a quién sea asignada. En este caso, la calidad ambiental sería un bien normal, cuya elasticidad demanda-ingreso es menor a uno y la proporción de renta dedicada a este bien no depende de cambios en el ingreso.

2.1.1.1. Normas sociales y desigualdad

Adicional a las preferencias de consumo mencionadas, la presión individual sobre el medio ambiente se ve afectada por diferencias en las normas sociales y el efecto de la desigualdad sobre la adopción y expansión de estas. En el metaanálisis de trabajos empíricos realizado por Nguyen-Van, Stenger, & Tiet, (2016), en el que se pregunta por los determinantes del comportamiento pro ambiental, se encuentra una relación significativa entre este comportamiento y las expectativas sociales, la confianza institucional y las conexiones dentro de la red a la que pertenecen los individuos.² Por su parte Bergquist, Andreas, & Schultz (2019) confirman el efecto de las normas sociales³ para propiciar comportamientos ambientales. Es decir, los patrones de consumo y los intereses por políticas ambientales estarían relacionados con la modificación de normas sociales, o el desarrollo de valores como la confianza y la cooperación.

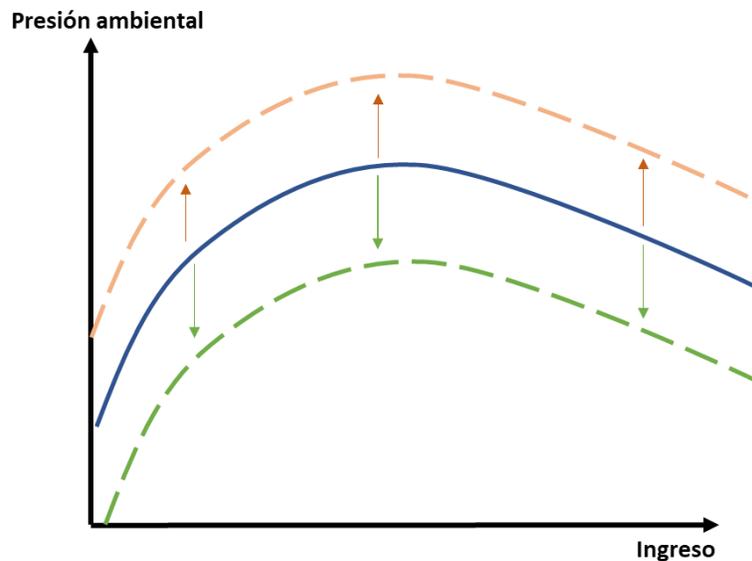
² En este trabajo se define expectativa social como la presión social o norma social internalizada por los individuos o la sociedad en general sobre lo que deben hacer.

³ Este autor entiende las normas sociales como herramientas de navegación social utilizadas en la toma de decisiones, que guía a las personas a actuar de manera socialmente apropiada.

Wilkinson & Pickett (2010) sugieren que la desigualdad juega un papel en el establecimiento de normas sociales. Para estos autores, una profunda desigualdad aumenta la competencia por el estatus social, profundizando normas sociales ligadas al individualismo y a el consumismo. La interiorización de este comportamiento llevaría a no demandar políticas ambientales dado que estas aumentarían el valor de los bienes que se desea obtener, así como a aumentar la presión ambiental individual por cada unidad de ingreso. Este autor concluye que sociedades más igualitarias, en las que existan altos niveles de confianza mutua, tendrán mayor probabilidad de demandar políticas ambientales.

En el Gráfico 2 se observa el efecto del cambio en las normas sociales, originado por variaciones en la desigualdad, sobre la presión ambiental individual y la curva de Kuznets ambiental. La expansión de normas sociales como el consumismo y el individualismo aumentaría la presión ambiental de cada unidad de ingreso, desplazando la curva original hacia la curva roja. Por su parte, en el caso que sociedades más igualitarias propiciaran normas sociales que aumenten el comportamiento pro ambiental la curva original se desplazaría hacia la curva verde. Este análisis se mantiene en caso de que la curva adopte alguna de las otras formas funcionales señaladas.

Gráfico 2. Normas sociales y presión ambiental



2.1.1.2. Estimaciones empíricas de la curva de Kuznets ambiental

Existe una amplia variedad de trabajos que se han propuesto aportar evidencia empírica para determinar la forma que adopta la curva de Kuznets ambiental, principalmente aplicando análisis de regresión panel entre países. Se encuentra gran heterogeneidad en la dirección de la relación desigualdad-ambiente, esta parece depender de la variable de resultado, el periodo de tiempo y la escala geográfica que se seleccione. Existe una complicación adicional en estos trabajos, debido a que no todos los países recopilan datos confiables de desigualdad con regularidad, y pueden existir diferencias metodológicas relevantes entre países en cuanto a la definición de las variables (Benito-Ostolaza, Ezcurra, & Osés-Eraso, 2016)

Por nombrar algunos trabajos: Torras & Boyce (1988) y Holland, Peterson, & Gonzalez (2009) encuentran una relación positiva entre desigualdad y daño ambiental, medido como calidad del aire y biodiversidad; Heerink, Mulatu, & Bulte (2001) y Jun, Zhong-kui, & Peng-fei (2011) encuentran una relación negativa, usando como variable endógena emisiones de CO₂ y emisiones industriales; y Clément & Meunié (2010) no encuentran una relación significativa sobre la calidad del aire y las emisiones per-cápita.

2.1.2. Políticas ambientales y desigualdad

Además de la relación entre desigualdad y daño ambiental a través de los patrones de consumo, algunos de los desarrollos teóricos proponen vincular estas variables mediante el análisis de cómo son elegidas las políticas ambientales en contextos de desigualdad económica. El primer trabajo encontrado que se enfoca en este mecanismo es el de Boyce (1994). Este autor sostiene que los mayores daños ambientales se producen en contextos de desigualdad económica, en los que, además, hay desigualdad en el poder político. El poder político se entiende como la capacidad de un individuo de influir en la adopción de una medida o institución. Este autor entiende un daño ambiental como una situación que necesita de “ganadores” que obtienen algún beneficio en la

explotación o consumo de un recurso y de “perdedores” que asumen los costos de dicha explotación. Las desigualdades en el poder político permiten que los beneficios de los ganadores tengan mayor consideración que los costos asumidos por los perdedores al momento de establecer políticas o regulaciones. Incluso se consideran situaciones en las que los perdedores no son tenidos en cuenta o terminan siendo excluidos. Para este autor, los “ganadores” coinciden con quienes tienen mayores ingresos en una sociedad.

En el Gráfico 3, se ilustra con mayor detalle el planteamiento de Boyce. La recta azul representa los beneficios marginales obtenidos de la presión ejercida sobre el medio ambiente. Los agentes que reciben estos beneficios son llamados “ganadores” por este autor. La recta roja representa los costos asociados a la presión ambiental ejercida. Estos costos no necesariamente recaen sobre los mismos que obtienen los beneficios, sino sobre unos agentes que son llamados “perdedores”. Dado que los agentes continúan ejerciendo una presión sobre el ambiente mientras obtengan un beneficio marginal positivo en esta actividad, en el caso de no existir ninguna regulación o intervención el nivel de presión ambiental llegará a p^m . Sin embargo, el máximo beneficio social, que considera los costos y beneficios de todos los agentes, se alcanza en p^s : en este nivel se hacen iguales los beneficios y costos marginales.

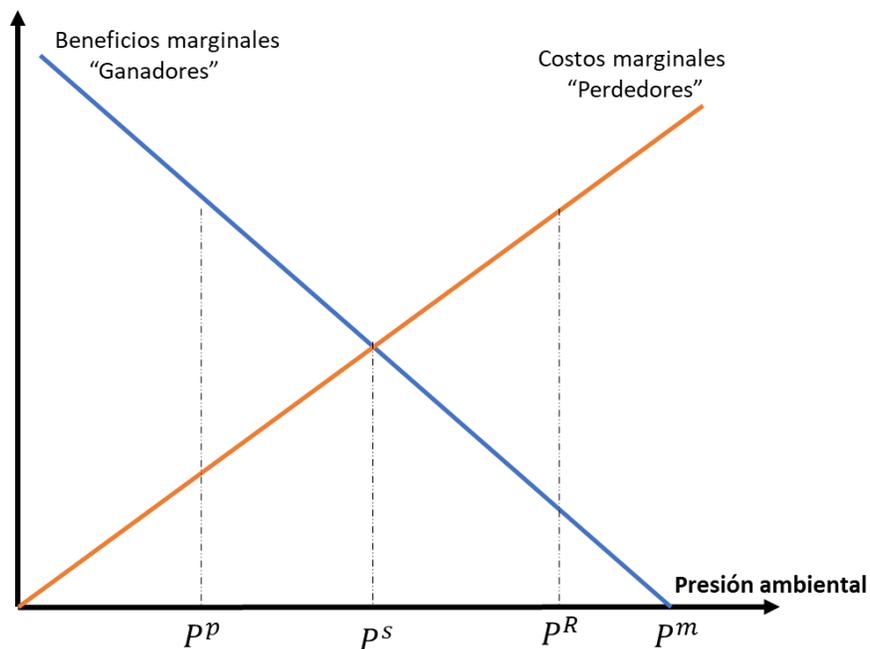
En este caso el máximo social no será alcanzado debido a la existencia de costos de transacción.⁴ Aquí, los costos de transacción son entendidos como los necesarios para que se logre negociar un acuerdo entre los agentes “ganadores” y los “perdedores”, o los costos necesarios para que se establezca una regulación. En consecuencia, el poder político se entiende como la capacidad de incurrir en los costos de transacción para establecer una política. Por ejemplo, un basurero quedaría ubicado donde las personas de menor ingreso, al no ser estas capaces de cubrir los costos de transacción necesarios para rechazarlo por carecer de poder político.

En síntesis, cuando los “ganadores” tienen un mayor poder político que los “perdedores” se alcanza una política ambiental que limita la presión ambiental en un nivel superior al socialmente óptimo. Además, cuanto mayor sea la desigualdad en el poder político, más cercano se encontrará al nivel

⁴ Estos son entendidos como los costos en los que se incurre para lograr efectuar una transacción, estos incluyen los costos para descubrir con quién se desea tratar, para informar a las personas que se desea tratar y en qué término, para llevar a cabo negociaciones para llegar a un acuerdo, redactar un contrato, realizar la inspección necesaria para asegurarse de que se cumplan los términos del contrato (Coase, 1960)

de máxima presión ambiental. Siguiendo este análisis, podría considerarse el caso en que sean los “perdedores” quienes tengan un mayor político, de ser así, se lograría establecer una política ambiental que limite la presión ambiental a niveles inferiores al socialmente deseable. Sería este un escenario de igualdad en el poder político en el que serían considerados por igual los costos y beneficios asociados a la presión ambiental, donde se alcance una medida que establezca la presión ambiental en el nivel socialmente óptimo.

Gráfico 3. Costos y beneficios marginales de la explotación de un recurso



Fuente: Adaptado de Boyce (1994)

Con posterioridad a lo formulado por Boyce, se hacen propuestas alternativas que cuestionan que sean las personas de menores de ingresos las que estén interesadas en políticas para la protección ambiental (Scrugg, 1998), o cuestionan que estas decisiones sean tomadas en contextos de desigualdad en el poder político (Magnani, 2000). Es por esto que la desigualdad en el poder político puede implicar diversos efectos sobre los resultados ambientales. En este caso, la predicción depende de cómo sean contestadas las siguientes dos preguntas: ¿Con los intereses de qué grupo coincide la protección del ambiente?, ¿Cómo se resuelven los conflictos originados de intereses

opuestos sobre el ambiente? Estos elementos, junto con el supuesto de que los intereses de un grupo se traducen en demandas por políticas⁵ acordes, establecen la estructura teórica de este mecanismo.

Para dar respuesta a la primera pregunta —acerca de los intereses ambientales de los diferentes grupos sociales, clasificados según su nivel de ingreso y su demanda de políticas— se han desarrollado algunas hipótesis. Por ejemplo, los grupos con mayores ingresos suelen verse beneficiados por la reducción de costos de producción a costa de aumentar la presión sobre el ambiente. En el mismo sentido, los miembros ricos pueden permitirse sustituir bienes públicos, en este caso servicios ambientales, por bienes privados sustitutos. Por el contrario, los más perjudicados con el deterioro ambiental son las personas de menores ingresos que dependen del uso de estos servicios ambientales para su sostenimiento (Martínez Alier, 2011)

De manera contraria, Scrogg (1998) defiende que la demanda por políticas de protección ambientales aumenta conforme aumenta el ingreso. Partiendo de un análisis posmaterialista (Inglehart, 1990), defiende que una vez se han satisfecho limitaciones materiales de corto plazo, los individuos tienden a adoptar valores post materiales, los cuales incluyen el ambientalismo. De manera similar, Magnani (2000) considera que la percepción de bienestar de los individuos tiende a basarse en su ingreso relativo en comparación con el ingreso de los demás. Por lo tanto, a medida que sus ingresos aumentan en relación con el ingreso promedio de una sociedad, reemplazarán las demandas de políticas a favor del crecimiento económico por políticas ambientales.

Para dar respuesta a la segunda pregunta respecto a los sistemas políticos posibles para la determinación de políticas ambientales, resulta de utilidad considerar dos alternativas, cuya clasificación es propuesta por Roemer (1993): regla de decisión ponderada al poder económico, PWR⁶, y regla de mayoría simple SMR.⁷ En el primer sistema se eligen las demandas por políticas de los grupos económicamente dominantes. En el segundo, se escogen las demandas del segmento medio del electorado. Además de los mecanismos señalados por Roemer, en el presente trabajo se

⁵ Hay que advertir que la relación entre interés de un grupo y su demanda de políticas no es evidente, además de sus intereses, la demanda de políticas debe considerar la ideología, las normas sociales y las restricciones materiales de corto plazo (Berthe & Elie, 2015).

⁶ Por sus siglas en inglés Power Weighted Social Decision Rules

⁷ Por sus siglas en inglés Simple Majority Rules

consideran mecanismos de elección adicionales para seleccionar entre las políticas disponibles. Adicional al caso en el que el poder político recae en los individuos de mayores ingresos, también se considera cuando el poder político lo tienen los de menores ingresos, y cuando lo tienen los de ingresos medios.

El trabajo de Roemer se pregunta por los beneficios de la democracia en disminuir los males públicos, donde el daño ambiental es un ejemplo de estos; del modelo planteado concluye que cuando se le permite al electorado votar por un nivel de externalidad bajo un sistema SMR, este nivel aumentará a medida que la distribución de beneficios se haga más igualitaria, dado que el votante medio tendrá una mayor proporción de los beneficios y tolerará una mayor externalidad.

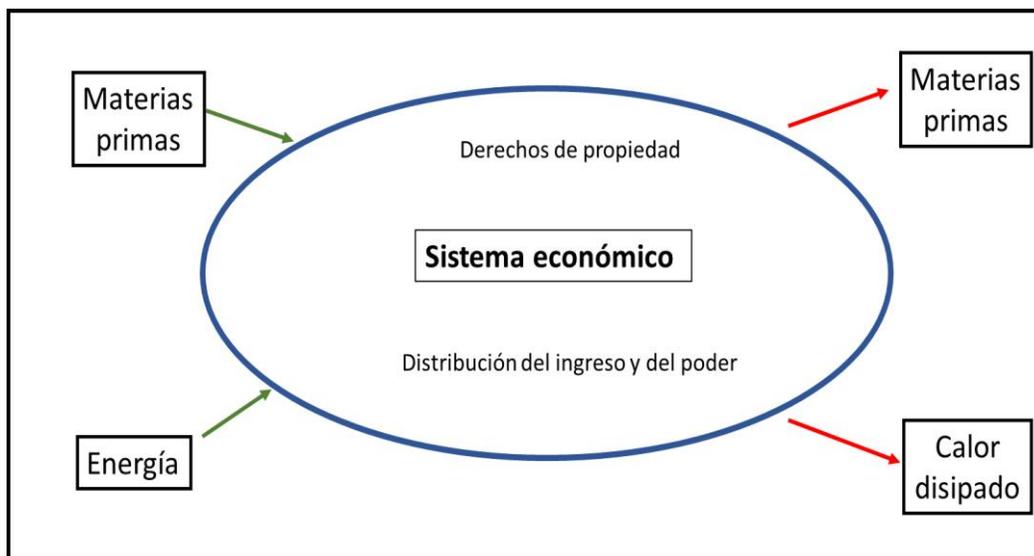
Haciendo uso de las categorías de Roemer, la posición de Boyce (1994), comentada al inicio de la sección, considera que la realidad funciona bajo un sistema de elección de políticas PWR, y que quienes se benefician del daño ambiental son los individuos de mayores ingresos. Al estar en capacidad de fijar las políticas según sus preferencias, la desigualdad política en el proceso de elección tendría un efecto negativo sobre la calidad ambiental. Por otra parte, la posición de Scrugg (1998) coincide con aceptar que las políticas ambientales son seleccionadas mediante un sistema PWR. Sin embargo, en este caso, al ser las personas de mayores ingresos las que demandan políticas en pro del medioambiente —dados sus valores post materialistas—, la desigualdad política tiene un efecto positivo sobre el resultado ambiental.

De esta literatura se infiere que la desigualdad económica en presencia de desigualdad en el poder político puede tener efectos opuestos dependiendo de las preferencias de los grupos sociales. Cuando hay desigualdad en el poder político y son los ricos quienes tienen interés por el ambiente, se tiene un efecto positivo en el resultado de las políticas ambientales. Por su parte, cuando son los pobres los interesados en el ambiente y hay desigualdad en el poder político, el resultado es negativo. Ambos resultados serían opuestos en caso de haber una regla igualitaria de elección política. Finalmente, notemos cómo cuando la regla de elección es ponderada por el poder económico, los aumentos en la desigualdad económica acentúan los efectos señalados.

2.1.3. Visiones alternativas: desigualdad y conflictos distributivos.

La pregunta por la relación entre resultados ambientales y desigualdades ha sido abordada por perspectivas como la Ecología política. El objeto de estudio de la ecología política son los conflictos ecológicos distributivos, estos son entendidos como luchas sociales que emergen de las desigualdades de poder y de ingresos, inmersas en desigualdades de raza, clase social y género (Robbins, 2004). En esta definición encontramos que la desigualdad de ingreso y poder está en el corazón de la mencionada línea de estudio. De esta forma, se realiza un análisis sistémico de las desigualdades económicas y sociales, elementos esenciales de las dinámicas socio ecológicas (Gráfico 4) (Martínez Alier, 2011) En los postulados de la ecología política se encuentra que la distribución de ingreso y poder político determina las acciones que son capaces de hacer o no los individuos, qué tiene y qué no tiene un precio, las compensaciones o castigos que recibiremos por nuestra participación en el sistema económico, todos estos elementos que determinan las decisiones ambientales (Roca Jusmet & Martínez Alier, 2000).

Gráfico 4, Sistema socio ecológico



Fuente: Adaptado de Roca Jusmet & Martínez Alier (2000)

Así, por ejemplo, el patrón del uso de los recursos y sumideros ambientales depende de las cambiantes relaciones de poder y de la distribución de los ingresos. O, en otro ejemplo, se aprecia que un precio cero por extraer recursos o verter desechos no indica necesariamente ausencia de escasez sino una relación histórica de poder. En general, se parte del enunciado que el patrón de precios en la economía responde a los resultados de los conflictos de distribución ecológica. (Roca Jusmet & Martínez Alier, 2000)

Desde la ecología política el poder es entendido como la relación construida entre la distribución asimétrica de recursos y riesgos. El poder se localiza en la interacción entre estos elementos y el proceso que constituyen las personas, los lugares y los recursos. La política esta entonces fundada en las prácticas y mecanismos por los cuales circula ese poder, haciendo énfasis en las políticas ambientales (Paulson, Geson, & Watts, 2003). Luego, se busca un método que sea sensible a las diferencias en el poder entre los grupos sociales y dentro de ellos.

Metodológicamente esta perspectiva se ha centrado en explorar estudios de caso que ilustren los principales conflictos que surgen del acceso, utilización, sobreexplotación, apropiación y manejo de los recursos naturales disponibles. las cuestiones centrales de la ecología política continúan siendo abordadas por un conjunto de herramientas y procesos conceptuales comunes, bajo la premisa de que la ecología política no es una teoría ni un método particular, sino más bien una comunidad en práctica (Robbins, 2012).

Algunos ejemplos de conflictos distributivos, ampliamente estudiados por la ecología política, generados por desigualdades en el poder político con consecuencias en los resultados ambientales son: *Racismo ambiental*, colocar desechos tóxicos en lugares habitados por afroamericanos, latinos o americanos nativos, o el *ecologismo de los pobres*, “entendido como los conflictos sociales con contenido ecológico de los pobres contra los relativamente ricos, sobre todo en ámbitos rurales” (Martínez Alier, 2011). Por esto último la ecología política ha retado la idea que los recursos naturales están destinados a su sobreexplotación y destrucción debido al uso racional de los mismos en especial por parte de los más pobres o las comunidades que hacen uso de ellos para su sostenimiento.

2.1.3.1. Legitimidad y proceso judicial

Nuestra pregunta por el efecto de la desigualdad política también estaría relacionada a la teoría de la justicia procedimental. Según uno de sus postulados, una persona es más propensa a aceptar y acatar la decisión emitida por una autoridad cuando percibe que el procedimiento, mediante el cual fue tomada la decisión, conto con su participación y su influencia es comparable a la que tuvieron los otros involucrados (Tyler, 1988).

En este trabajo Tyler entrevista a 652 ciudadanos sobre su percepción de justicia al relacionarse con jueces, policías u otra autoridad judicial. Encuentra que la respuesta de los ciudadanos frente al veredicto, disposición de cooperar con la justicia, depende de su percepción respecto a la justicia del proceso. Y que la percepción de justicia depende de siete criterios principales, entre estos están algunos como: las creencias sobre la honestidad de la autoridad y la oportunidad de corregir errores del proceso. Pero también se encuentra que la persona haya percibido oportunidades de participar y ser representada en igualdad de condiciones.

De esta literatura puede inferirse que un participante siente que un proceso electoral es justo cuando participa en este y cuando tiene el mismo poder de voto que los demás. La desigualdad en el poder de voto deberá deteriorar su percepción de legitimidad en un resultado electoral y, por lo tanto, su comportamiento cooperativo o ambiental.

2.1.3.2. Estimaciones empíricas de la relación entre desigualdad y políticas ambientales

Si bien algunos trabajos empíricos se han preguntado por la relación entre desigualdad económica y políticas ambientales, ninguno de los trabajos encontrados se pregunta por el efecto de la desigualdad en el poder político. Como variables de resultado (*outcome*) de estos trabajos se tiene: gasto público en investigación de proyectos ambientales, porcentaje de zonas protegidas y número de patentes ambientales. En la mayoría de los casos, el coeficiente de Gini es utilizado para medir la variable independiente. En general, estos trabajos parecen indicar que los efectos negativos de la desigualdad de ingresos sobre las políticas ambientales son mayores que los efectos positivos (Berthe & Elie, 2015).

En el trabajo de Vona & Patriarca (2011) se encuentra un efecto negativo de la desigualdad sobre la cantidad de patentes ambientales, la inversión pública en investigación “verde” y sobre los beneficios generados por industrias ecológicas, esto para países de la OECD. Este trabajo concluye que, mientras para los países ricos la desigualdad afecta negativamente la difusión e inversión en innovaciones proambientales, el ingreso per cápita es primordial en los más pobres, como variable explicativa de estos mismos resultados.

2.2. Antecedentes experimentales

2.2.1. Dilemas sociales y juegos de bienes públicos

Los juegos de bienes públicos han sido ampliamente utilizados en experimentos económicos para capturar situaciones en las que los incentivos individuales van en contravía con lo socialmente deseable (Andreoni, 1988). En la literatura, estas situaciones suelen ser definidas como dilemas sociales (Dawes, 1980). Estas circunstancias constituyen un dilema debido a que ningún individuo de un grupo o una sociedad tiene incentivos para optar por una alternativa que mejora los beneficios materiales de todos los miembros, por los costos materiales individuales que conlleva esta decisión. Notemos cómo este planteamiento coincide con la manera como Boyce (1994) ilustra el esquema de incentivos bajo los cuales se genera un daño ambiental.

En los juegos de bienes públicos, los participantes deben decidir cuánto de su dotación - cantidad de ingreso monetario u otro activo entregado al inicio del juego- desean depositar en una cuenta pública, en esta los recursos son asociados a un multiplicador con lo que aumenta su rentabilidad social, pero serán repartidos entre todos los participantes. Los incentivos están establecidos de manera tal que el pago individual se maximiza al no realizar ninguna contribución (ser *polizón*), mientras el máximo pago social se alcanza si los participantes depositan su dotación completa en la cuenta pública, en el caso de los juegos lineales.⁸ La lógica por la cual no resulta rentable

⁸ Un juego es lineal cuando los retornos generados por cada unidad de contribución es la misma sin importa cuantas unidades hayan sido invertidas. Un ejemplo de un esquema de incentivos no lineales, sería uno en el que existen retornos marginales decrecientes- cada unidad invertida genera un beneficio menor a la anterior-. En estos casos el nivel de contribución que maximizan los pagos individuales es una solución intermedia diferente a cero.

individualmente la contribución pese a los beneficios sociales es la siguiente: contribuir una unidad implica un beneficio que es igual al multiplicador de recursos dividido por el número de personas en el grupo. Este beneficio es menor al costo oportunidad de la contribución. Sin embargo, si todos contribuyen, gracias al multiplicador, los recursos disponibles se incrementan respecto a la dotación inicial.

Haciendo uso de este esquema de interacción se ha mejorado el entendimiento de los mecanismos que aumentan la cooperación, medida como contribuciones voluntarias, permitiendo alcanzar provisiones adecuadas de bienes públicos, tales como seguridad, infraestructura y calidad del aire, entre otros (Leydard, 1995; Chaudhuri, 2011).

Pese a la predicción de contribución cero, la evidencia experimental ha encontrado una contribución de entre el 40% y el 60% de la dotación en juegos de una única decisión, a medida que se repite el juego las decisiones de contribuciones declinan tras cada ronda (Leydard, 1995). Además, se sabe que esta disminución no ocurre de manera lineal (Zelmer, 2003). De acuerdo a Chaudhuri (2011), la mejor manera de entender el decaimiento en las decisiones de cooperación, de acuerdo a la evidencia disponible, recae en la existencia de diversos tipos de jugadores: cooperadores condicionales, polizones y altruistas. Los cooperadores condicionales, que son quienes cooperan si creen que los otros miembros de su grupo también lo harán, empiezan a bajar sus contribuciones al ver la presencia de polizones, quienes nunca cooperan. El declive también es explicado por el llamado sesgo *egoísta*, el cual sugiere que los jugadores están tratando de contribuir un poco menos que los otros miembros del grupo, lo que finalmente llevará a la caída en las contribuciones.

Estos resultados experimentales implican que la gestión de recursos comunes o de bienes públicos no sea en todos los casos una “tragedia” (Hardin, 1968),⁹ debido a que observamos contribuciones superiores a cero. Sin embargo, estas contribuciones no se encuentran cercanas a los niveles de eficiencia, por lo que se hace necesario para la política pública estudiar instituciones que sean capaces de aumentar los niveles de las contribuciones voluntarias, además de asegurar que estas no decaigan en el tiempo.

⁹ Para este autor los recursos de uso común están destinados a ser explotados hasta desaparecer, dado que el individuo racional, persiguiendo el propio interés, encuentra incentivos para explotar indefinidamente un recurso sobre el que no recaen derechos de propiedad.

Existen mecanismos que han mostrado mejorar las contribuciones de los participantes y evitar la tendencia decreciente de estas. En el metaanálisis realizado por Zelmer (2003), resultan como medidas significativas para aumentar la cooperación: aumentar el retorno marginal per-cápita generado por la cuenta pública, permitir la comunicación no vinculante entre los miembros del grupo y no dar información a los participantes del desempeño del grupo en rondas anteriores. Adicionalmente, Chaudhuri (2011) encuentra otros aspectos que mejoran las contribuciones: la comunicación “intergeneracional” (participantes dejan un consejo a futuros jugadores), usar un contexto de “comunidad” en las instrucciones (sesgo intragrupo) y organizar los grupos con participantes del mismo tipo o permitir que los participantes escojan con quién van a interactuar. Algunas variables no parecen ser significativas para explicar los niveles de cooperación: tamaño del grupo, género del participante, ser o no estudiante de economía, grupos conformados por participantes previamente relacionados (Zelmer, 2003; Leydard, 1995).

En una sección posterior haremos un recuento de instituciones que pueden ser implementadas con el objetivo de mejorar la cooperación en los juegos de bienes públicos.

2.2.2. Juegos de bienes públicos con externalidad negativa.

Hasta el momento hemos considerado los juegos de bienes públicos en los que la tarea es presentada como una decisión de contribución a un objetivo social. Sin embargo, también es posible presentar esta decisión en términos de cuánto extraer o cuándo apropiarse de un bien público ya existente. Andreoni (1995) se interesa en entender por qué en los experimentos de bienes públicos se registran mayores niveles de cooperación que en otros juegos, tales como los juegos de recurso común o los juegos de monopolio. Guiado por la hipótesis de que la diferencia se debe a que el primero es presentado en términos de contribuir y el segundo en términos de generar una externalidad negativa, Andreoni diseña un juego simétrico en pagos variando el contexto de la decisión (contribuir o extraer). Él concluye que las contribuciones son significativamente mayores cuando la contribución es presentada en términos de contribución. Resultado que ha sido ampliamente replicado para juegos lineales (Thuestad Isaksen, Brekke, & Richter, 2018; Khadjavi & Lange, 2015; Messer, Suter, & Yan, 2013), y confirmado en el metaanálisis de Zelmer (2003).

Este resultado no puede ser prolongado a juegos de bienes públicos no lineales o a juegos de recursos de uso común: la sustitución estratégica propia de estos juegos con soluciones intermedias diluye el efecto del contexto positivo para mejorar la cooperación (Thuestad Isaksen, Brekke, & Richter, 2018).

Los juegos de uso de recurso común, también usados para plasmar situaciones de interacción estratégica propias de los dilemas sociales, difieren de los juegos de bienes públicos al tratarse de un bien rival¹⁰ (Ostrom, Gardner, & Walker, Rules, games and common pool resources, 1994). Esta rivalidad se ve reflejada en el esquema de incentivos debido a que la inversión en la cuenta pública no tiene una rentabilidad constante, pues la rentabilidad varía en función de la inversión total por parte de todos los participantes en el recurso de uso común (Ostrom, 2006). La rivalidad es percibida por los participantes, debido a que, si bien tanto los juegos de bienes públicos como los de recurso común convergen al equilibrio de Nash tras ser repetidos por varias rondas,¹¹ mientras en los juegos de bienes públicos la cooperación inicia por debajo del nivel de eficiencia, en el caso de los juegos de recurso común la cooperación inicia por encima del nivel eficiente (Apestegua & Maier-Rigaud, 2006).

2.2.3. Juegos de bienes públicos y desigualdad

Dentro de los juegos de bienes público es posible preguntarse por el efecto que tiene sobre la cooperación la introducción de la desigualdad. No obstante, existen múltiples maneras de entender la desigualdad en este tipo de juegos, y de esto dependerá su efecto en la cooperación. Por nombrar algunos ejemplos: desigualdad en las dotaciones iniciales (Hargreaves Heap, Ramalingam, & Brock, 2016), desigualdad de ingresos (Cardenas, Stranlund, & Willis, 2002), desigualdad en la información (Lawrence & Kingsley, 2019), desigualdad de riqueza (Benito-Ostozala, Ezcurra, & Osés-Eraso, 2014)

¹⁰ Un bien rival es un bien que, al ser consumido o extraído, disminuye la disponibilidad del mismo para los otros potenciales consumidores. Por ejemplo, "Si un pescador captura una tonelada de peces, esos peces no están disponibles para otros pescadores. Por otro lado, el uso que hace una persona de un pronóstico del tiempo no reduce la disponibilidad de la información en ese pronóstico para que otros la usen." (Ostrom, Gardner, & Walker, Rules, games and common pool resources, 1994)

¹¹ A pesar de que los niveles de apropiación agregados- a nivel grupal- pueden converger al equilibrio de Nash en los experimentos de recursos de uso común, no es lo que se observa a nivel individual. A nivel individual se inicia con elevados niveles de apropiación hasta que cae la rentabilidad de la extracción, tras lo que inicia una disminución en los niveles de apropiación. (Ostrom, Gardner, & Walker, Rules, games and common pool resources, 1994; Ostrom, The value-added of laboratory experiments for the study of institutions and common-pool resources, 2006)

Además de ser relevante el tipo de desigualdad, debe considerarse la fuente de esta. Por ejemplo, Balafoutas, Kocher, Putterman, & Sutter (2013), interesados en la disyuntiva entre equidad y eficiencia, proponen un tratamiento donde la desigualdad es producto del desempeño en una prueba de conocimientos generales y otro en el que la desigualdad está determinada de manera aleatoria. Ellos encuentran una mayor reducción en la cooperación cuando la desigualdad es generada por la prueba de conocimientos, así como menos interés en la igualdad.

A pesar de las diversas maneras de introducir la desigualdad, es posible identificar algunos hechos estilizados. Leydard (1995) encuentra que la heterogeneidad (en ingresos y el patrimonio) es uno de los factores que parecen disminuir las contribuciones en los experimentos de bienes públicos. Sin embargo, reconoce que la evidencia disponible no es concluyente.

Algunos trabajos en esta literatura han estado motivados por la relación entre presión ambiental y desigualdad. Haciendo uso de un juego de bienes públicos, cuadrático y con externalidad negativa, Cárdenas, Stranlund, & Willis (2002) realizan un experimento de campo en tres regiones de Colombia. En este trabajo la desigualdad es entendida como desigualdad de ingresos, introducida como rendimientos marginales diferenciados en la cuenta que no genera externalidades. Se encuentra una relación inversa entre desigualdad de ingresos y daño ambiental. Esta relación es explicada por la mayor disposición de los jugadores de menores ingresos a tomar decisiones cooperativas, incluso asumiendo mayores costos individuales. Esta tendencia se ve reforzada cuando se permite la comunicación cara a cara y no vinculante. Por su parte, Buckley & Croson, (2006) exploran la desigualdad de ingresos en un juego de bienes públicos lineal en términos de contribución, en el que también encuentran una mayor cooperación en términos relativos de los participantes de menores ingresos.

Igualmente, motivados por el efecto de la desigualdad sobre la presión ambiental, Benito-Ostolaza, Ezcurra, & Osés-Eraso (2016) hacen uso de un juego de bienes públicos dinámico con contexto negativo, en el que se entenderá la desigualdad como diferencias en la riqueza inicial. Los autores ven esta concepción de la desigualdad como la más relacionada a los desequilibrios de poder. Ellos no encuentran un efecto significativo de la desigualdad de riqueza en las decisiones de cooperación, pero identifican una correlación positiva entre el índice de privación relativa y el aporte a la

externalidad negativa. Es decir, un individuo con una situación relativa peor respecto a los otros miembros del grupo hace mayores contribuciones al proyecto con externalidad. Este resultado es contrario al encontrado bajo desigualdad de ingresos.

En el presente estudio, los agentes toman sus decisiones en contextos de desigualdad en las dotaciones. Recordemos que en los juegos de bienes públicos la dotación es el monto que le es asignado a cada participante al inicio de las rondas. De esta dotación se podrá asignar una parte a realizar una contribución voluntaria cuando se presenta la decisión con contexto positivo, o para extraer un recurso, en caso que la decisión sea presentada en un contexto extractivo. Por esta razón la dotación puede ser interpretada como los activos que tienen los jugadores para generar una externalidad, sea positiva o negativa.

En el metaanálisis realizado por Zelmer (2003) se encuentra que la desigualdad en dotaciones tiene un impacto negativo y significativo en los niveles de cooperación para los juegos de bienes públicos lineales. En Sadrieh & Verbon (2006) se explora la desigualdad de dotaciones en un juego dinámico,¹² en el que además de las dotaciones heterogéneas se realizan variaciones controladas en las proporciones de ricos y pobres. No encuentran un efecto de la desigualdad en las dotaciones sobre los niveles de cooperación, con lo que no se corrobora la conclusión de Zelmer para los juegos lineales. Sin embargo, los autores encuentran que este resultado es sensible a la naturaleza dinámica del juego: “Aparentemente, una vez que el juego se enriquece con un componente de ahorro, la dinámica del juego parece ‘desplazar’ las preocupaciones de equidad de los sujetos”.

Las diferencias encontradas en los niveles de contribución al introducir desigualdad en las dotaciones pueden ser explicadas tanto por el cambio en el nivel absoluto en la dotación respecto a la que se tendría en un nivel de dotaciones homogéneas, como por el contexto mismo de desigualdad. Es por esto que Hargreaves Heap, Ramalingam, & Brock (2016) proponen un diseño experimental en el que se aísla el efecto de la dotación. Ellos encuentran que, si solo se considera el efecto del contexto de desigualdad, este tiene un efecto negativo sobre el nivel de contribución y esta disminución puede ser explicada por la menor contribución que hacen los jugadores de mayor dotación comparada con la que hacen en contextos de igualdad.

¹² En un juego dinámico la dotación con la que inician los participantes en cada ronda es igual a la dotación inicial más los beneficios netos obtenidos en la ronda anterior.

2.2.4. Elección institucional en juegos de bienes públicos

En economía, una institución se entiende como el conjunto de reglas o restricciones, tanto formales como informales, que estructuran la interacción política, económica y social, por lo que proveen el esquema de incentivos en una economía (North, 1991). Existen múltiples instituciones que permiten mejorar los niveles de cooperación, así como evitar el decline de las contribuciones a lo largo de las rondas. Algunas de las instituciones que han mostrado ser eficaces son: castigo con costo a quienes menos cooperen y cuota mínima de contribución. Sin embargo, cuando se les permite a los participantes votar para que alguna de estas sea implementada, no siempre el mecanismo democrático es capaz de producir cambios institucionales eficientes. Esto puede deberse a los costos institucionales, la ausencia de oportunidades de aprendizaje o la permanencia de incentivos para ser *polizón* (Dannenbergh & Gallier, 2019). A continuación, se hace un recuento de los principales resultados de las instituciones de castigo costoso. En la siguiente sección profundizaremos en la institución de cuotas mínimas de cooperación, que será la que utilizaremos en el presente trabajo.

El castigo con costo para el que lo impone, y que recae sobre quienes están contribuyendo por debajo del promedio ha sido una de las instituciones más estudiadas (Nikiforakis & Normann, 2008). La efectividad de esta institución para mantener un alto nivel de contribuciones depende de la eficiencia de la institución: el factor por el cual cada unidad de castigo reduce los pagos de quien lo recibe. Del monto del castigo también depende si esta institución lleva a un mejor nivel de eficiencia o pago social; si es demasiado bajo, además de no mejorar la eficiencia del juego, continua la caída de las contribuciones a lo largo de las rondas (Chaudhuri, 2011; Nikiforakis & Normann, 2008). En esta literatura también han sido explorados los castigos sin costo monetario o de sanción social, o la posibilidad de castigo antisocial, el que se impone sobre quienes están cooperando (Dannenbergh & Gallier, 2019). También se ha mostrado la eficiencia del castigo con costo para dilemas de recurso de uso común (Ostrom, Gardner, & Walker, 1994)

Respecto a cómo se modifica la efectividad de algunas instituciones en contextos de desigualdad, se encuentra que la efectividad de la comunicación se puede ver limitada cuando los participantes “no pueden contribuir y sostener los cimientos de la confianza, la reciprocidad y la cooperación.

Estos cimientos se pueden llegar a ver vulnerados cuando la heterogeneidad afecta los lazos entre comunidad” (Cárdenas, 2009). Además, la homogeneidad ayuda a desarrollar reglas más sencillas y fáciles de aprobar y aplicar. La complejidad introducida por la heterogeneidad parece llevar a la confusión y a dificultades en el momento de mantener los acuerdos discutidos durante la etapa de comunicación (Hackett, Schalager, & Walker, 1994). Finalmente, los jugadores pueden no cooperar en la adopción de una regla compartida porque no pueden ponerse de acuerdo sobre lo que constituiría una distribución justa de los beneficios producidos por la cooperación (Ostrom, 2006). Sin embargo, bajo algunos esquemas de interacción, la comunicación podría resultar efectiva para solucionar los problemas inducidos por la desigualdad. Tavoni, Dannenberg, Kallis, & Loschel (2011) encuentran, en un dilema social con riesgo¹³ en el que la desigualdad es introducida en las dotaciones y los agentes deben coordinar en un nivel de contribución, que si bien la desigualdad reduce la probabilidad de alcanzar el nivel de contribuciones requerido, cuando los miembros del grupo pueden comunicarse esta aumenta significativamente, a niveles cercanos a los que habría sin presencia de desigualdad en las dotaciones.

2.2.4.1. Cuotas mínimas de cooperación

La institución de cuotas mínimas de cooperación o de una cuota máxima de extracción son las de mayor interés en el presente trabajo. De esta literatura nos interesa conocer algunos factores relevantes que facilitan la adopción de esta institución, que ha mostrado ser efectiva para mejorar los niveles de cooperación (Dannenberg, Lange, & Sturm, 2014). Además, nos interesa conocer a detalle cómo cambia el comportamiento de los agentes cuando esta es implementada.

Respecto a los determinantes para que los agentes decidan adoptar niveles mínimos de cooperación, se debe considerar el mecanismo mediante el cual son elegidas. Por ejemplo, en un experimento de uso de recurso común Walker, Gardner, Herr, & Ostrom (2000) proponen dos mecanismos de elección: mayoría simple o voto unánime. En ambos casos las opciones a elegir están dadas por las propuestas que manifiesten los participantes. Estos autores concluyen que un número alto de opciones de cuota dificulta la coordinación y la adopción de la institución, y que

¹³ En este tipo de juegos, la externalidad negativa y su magnitud ocurre o no con alguna probabilidad conocida por los participantes, esto se corresponde con algunos fenómenos como el cambio climático del que se tiene incertidumbre sobre sus efectos.

ambos mecanismos mejoran la eficiencia del juego. Sin embargo, en la elección unánime hay mayores tasas de adopción de una cuota.

Por su parte, Dannenberg, Lange, & Sturm (2014) permiten a todos los participantes proponer un nivel mínimo de contribución. Posteriormente, es implementada la menor de las propuestas como cuota mínima vinculante. Se encuentra que es un mecanismo muy sensible a la menor cuota propuesta, por lo que hay gran variabilidad en los resultados entre los grupos participantes.

Existen algunos antecedentes de la relación entre agentes heterogéneos y la elección de cuotas de cooperación. Margreitter, Sutter, & Dittrich (2005) exploran la adopción de cuotas máximas de extracción cuando hay desigualdad en los costos de apropiación del recurso. Ellos encuentran que cuando los agentes son homogéneos la elección de una cuota ocurre con el doble de probabilidad, concluyendo que las propuestas de cuota que requieren niveles de extracción simétrica entre todos los jugadores y que mejoran la eficiencia del juego son las que con mayor probabilidad resultarán elegidas. Respecto a la implementación de cuotas que no son simétricas entre los participantes encuentran que cuando estas son elegidas endogenamente, caerá la cooperación de los participantes que quedaron en desventaja (Sutter & Weck-Hannemann, 2003).

Respecto al efecto de las cuotas en las decisiones de cooperación, Kocher, Martinsson, Persson, & Wang (2016) exploran los efectos diferenciados de una cuota mínima relativamente pequeña frente a una relativamente alta. Adicionalmente, comparan el efecto de las cuotas cuando son impuestas exógenamente a cuando se tiene la oportunidad de votar por ellas. Cuando son implementadas las cuotas en el juego se identifican dos tipos de efectos. El primero de estos es sobrepasar la cooperación mínima. Algunos participantes que estaban contribuyendo por debajo la cuota, ahora en presencia de ella cooperan incluso más que el mínimo requerido. El segundo efecto es desplazar la cooperación. Algunos participantes que estaban cooperando por encima del nivel de la cuota, disminuyen la contribución hasta el mínimo requerido. Cuando la cuota alta es impuesta exógenamente se encuentra que el efecto de sobrepasar compensa los casos en los que se desplaza la cooperación, con lo que mejoran las contribuciones aún más que el requerido para cumplir la cuota. Cuando se impone la cuota baja ambos efectos se contrarrestan. Finalmente, en el caso que la institución es elegida endógenamente ambos efectos se ven reducidos.

2.2.4.2. Efecto democracia.

Uno de los resultados más robustos en la literatura de elección institucional es que las instituciones endógenamente seleccionadas mejoran la eficiencia de los niveles de cooperación en mayor grado que las impuestas exógenamente (Dannenber, Lange, & Sturm, 2014; Ostrom, Gardner, & Walker, 1994). Esta diferencia puede ser explicada por tres efectos adicionales, para el caso de instituciones endógenas, al solo efecto de la institución: el efecto información, la autoselección y el efecto democracia. Según el primer mecanismo, la mayor eficiencia estaría ocasionada por diferencias en las características de las personas que votan a favor de la institución y quienes votan en contra, que además estarían relacionadas con la probabilidad de cooperar. El efecto información hace referencia a la información que obtienen los participantes sobre las preferencias de sus compañeros en el proceso de elección, es decir, actualizan sus creencias respecto a si están interactuando con personas proclives a cooperar o no. Finalmente, el efecto democracia en sentido estricto es entendido como el cambio en el comportamiento causado por tener la posibilidad de participar en la elección de una institución. Una institución democrática es entendida como aquella que agrega preferencias individuales para determinar la política que debe ser implementada (Mollerstrom & Sunstein, 2020).

En el experimento desarrollado por Foster, Putterman, & Dal Bó (2008) se busca aislar el efecto democracia de la autoselección y del efecto información. Una vez han votado los participantes, en algunas ocasiones de manera aleatoria, se elimina la decisión del grupo. Con esto conoceremos el voto de todos los participantes incluso cuando la institución ha sido impuesta exógenamente, esto permitirá controlar por las preferencias de voto en la estrategia de identificación. Tampoco se les da información a los participantes de la distribución de los votos. En este trabajo se concluye que cerca del 26% del efecto de una institución se debe al efecto democracia. Podríamos preguntarnos si este efecto se ve minado en contextos de desigualdad entre los participantes respecto a su poder para elegir una institución.

En un trabajo posterior, Foster, Kamei, & Dal Bó (2019) confirman la existencia del efecto democracia una vez se ha controlado por autoselección. Además aplican esta estrategia de

identificación en un experimento con una tarea de esfuerzo real.¹⁴ En uno de los tratamientos se les permite a los participantes votar para seleccionar la manera en que se realizaran los pagos por la actividad que han realizado: un pago fijo o un pago de acuerdo al rendimiento de cada participante. Ellos no encuentran que la manera como sea introducido el esquema de pagos- de manera exógena o endógena- tenga un efecto sobre el esfuerzo de los participantes. Esto sugiere que el efecto democracia puede depender de la existencia de un ambiente de interacción estratégica.

2.2.4.3. Elección institucional y desigualdad en el poder político

En la revisión de la literatura que hemos realizado, se muestra que hay pocos trabajos que identifican el impacto de la desigualdad en el poder político sobre la cooperación y sobre el proceso de elección institucional, para este caso identificamos un trabajo relevante que explicaremos en detalle. No hemos encontrado ningún trabajo que considere de manera simultánea la desigualdad económica y la desigualdad política.

En el trabajo de Chang, Dawes, & Johnson (2017) se desarrolla un juego de bienes públicos estándar en el que los participantes tienen la opción de votar por una institución de castigo centralizado. En el escenario control todos los participantes tienen un voto para elegir la institución, en uno de los tratamientos los participantes reciben entre uno y doce votos de manera aleatoria y en otro de los tratamientos los jugadores reciben votos de acuerdo a las ganancias acumuladas hasta el momento.

En este trabajo se encuentra que cuando la desigualdad en el poder político está originada por el azar no hay un efecto adverso sobre los niveles de cooperación. Por el contrario, cuando la desigualdad en el poder político está correlacionada con las ganancias acumuladas tiene un efecto adverso y significativo sobre los niveles de cooperación. De lo que se concluye que la fuente de la desigualdad política es fundamental para la existencia de un efecto. Podría seguirse explorando este resultado variando algunas características: juegos con contexto negativo, para instituciones diferentes a la de castigo centralizado, mirar si se mantiene para fuentes de desigualdad diferentes

¹⁴ En esta tarea los participantes debían transcribir números de dos dígitos, por lo que sus pagos dependían de su nivel de esfuerzo y el esquema de incentivos seleccionado.

al nivel de ganancias acumuladas en el juego o cuando el poder político no corresponde a los de mayores ganancias.

En la Tabla 1 se presenta un resumen de la revisión de literatura realizada hasta el momento en términos de nuestra pregunta de investigación, ¿Cuál es el efecto de la desigualdad en el poder político sobre resultados socio-ambientales? Como mecanismos de elección social se postulan todos los que serán considerados en el desarrollo de nuestro experimento: poder político alineado con cada una de las clases sociales, e igualdad en el poder político. Como se observa en esta tabla, en general se espera un efecto negativo de la desigualdad política debido a la pérdida de legitimidad en la elección de instituciones y el deterioro del efecto democracia. Sin embargo, se espera un efecto mayor en el caso de que este esté alineado a los más ricos, dado que, en el esquema de incentivos planteado, y de acuerdo a lo planteado por Boyce (1994) y Martínez Alier (2011), es sobre los pobres sobre quienes recaen los mayores costos de la presión ejercida sobre el medio ambiente. En nuestro caso, costos relativos a su nivel de dotación. Además, los pobres al contar con menos cantidad de activos o dotación para la explotación de un recurso, no asumen los mayores costos de una política ambiental altamente restrictiva. Los costos de una política ambiental altamente restrictiva, que mejore el beneficio social, serían impuestos sobre los más ricos.

Tabla 1, Mecanismo desigualdad política y presión ambiental.

		Mecanismo de elección social			
		Mayoría simple	Poder político en Ricos	Poder político en clase media	Poder político en pobres
¿Qué efecto se tiene sobre decisiones socio-ambientales?	Positivo	Efecto democracia, y elección endógena de instituciones. (Bó, Foster, & Kamei, 2019) (Ostrom, Gardner, & Walker, Rules, games and common pool resources, 1994)	Ricos demandan políticas ambientales (Valores pos materialistas) (Scrugg, 1998)		Pobres asumen costos ambientales y demandan políticas. (Boyce, 1994)
	Negativo	El votante medio no tiene preferencias ambientales. (Roemer, 1993) (Magnani, 2000)	Pobres demandan políticas ambientales Legitimidad, y dificultad para elegir instituciones en contextos de desigualdad. (Boyce, 1994) (Tyler, 1988)	Legitimidad, y dificultad para elegir instituciones en contextos de desigualdad. (Tyler, 1988)	Ricos demandan políticas ambientales Legitimidad, y dificultad para elegir instituciones en contextos de desigualdad. (Tyler, 1988) (Scrugg, 1998)

3. Metodología

3.1. Diseño experimental

Con el objetivo de entender el efecto de la desigualdad en el poder político sobre comportamientos ambientales se propone la implementación de un experimento de laboratorio con estudiantes como participantes. Esta metodología nos otorga un amplio control del contexto en el que se toma la decisión y de las variaciones realizadas en los tratamientos. Esto nos permite descifrar la relación entre las variables de interés, así como, comparar los resultados con las predicciones del equilibrio de Nash y el óptimo social (Falk & Heckman, 2009; Roth, 1988).

En términos generales, se realiza un experimento en el cual la decisión individual principal consiste en decidir cuánto extraer del bien público.¹⁵ Los participantes son asignados a grupos de tres personas, y al inicio de cada ronda les es entregada una dotación, en fichas. Deben decidir qué cantidad de estas destinan a un proyecto extractivo de alta rentabilidad, pero que genera una externalidad negativa sobre los otros miembros del grupo. Haciendo uso de esta tarea se busca capturar la dinámica de decisiones de cooperación que emulan un dilema socio-ambiental,¹⁶ donde acciones que reportan un mayor pago individual conllevan a costos sociales. Con el objetivo de introducir la desigualdad económica, los participantes dentro del grupo reciben una cantidad diferente de fichas. Esta decisión representa ganancias monetarias reales para los participantes del experimento.

Con el objetivo de introducir la desigualdad política, se desarrolla una segunda fase en el juego. En esta segunda fase, los participantes deben tomar una decisión política que consiste en establecer, de manera colectiva, una cuota máxima de extracción- una máxima cantidad de fichas posibles en

¹⁵ Se han encontrado diferencias en los niveles de cooperación cuando la decisión en un juego de bienes públicos es presentada como una contribución positiva (*give-some*) y cuando es presentada como términos de extracción (*take-some*), manteniendo constante la estructura de pagos. Se encuentra que las contribuciones son significativamente mayores cuando la contribución es presentada en términos positivos. Resultado que ha sido ampliamente replicado para juegos lineales (Thuestad Isaksen, Brekke, & Richter, 2018; Khadjavi & Lange, 2015; Messer, Suter, & Yan, 2013)

¹⁶ Con el objetivo de plasmar los incentivos y costos asociados a decisiones ambientales existen varias opciones de tareas experimentales. Además del juego de bienes públicos con contexto negativo, caracterizado por representar un bien no excluyente y no rival, de forma alternativa, están los juegos de recursos de uso común (Ostrom, The value-added of laboratory experiments for the study of institutions and common-pool resources, 2006).

el proyecto extractivo-. El mecanismo de elección de esta política es lo que en literatura se conoce como un dictador aleatorio: los participantes votan declarando sus preferencias, a estas preferencias le son asignadas un número de papeletas y luego a través de un sorteo se escoge una de las papeletas con la decisión que será implementada. Al variar la probabilidad de que la preferencia de cada participante resulte elegida (i.e., el número de papeletas que la representa), podremos evaluar el efecto de la desigualdad en el poder político sobre el establecimiento de políticas ambientales, y sobre posteriores decisiones socio-ambientales.

En todos los casos, la decisión es tomada en un contexto de agentes heterogéneos en sus niveles de dotación y se varían las condiciones de interacción de la segunda tarea: la decisión política. Una vez los participantes han manifestado sus preferencias de política ambiental- es decir, su preferencia de cuota máxima-, este es elegida aleatoriamente entre las propuestas de los jugadores. Las propuestas tienen una probabilidad de ser seleccionadas que depende del número de papeletas que la representen.

Como se observa en Tabla 2, hay cuatro tratamientos que introducen variaciones controladas en la alineación del poder político, o en el número de papeletas que representa la preferencia de cuota de cada participante, por lo que se habla de un diseño factorial de dimensión 1x4. Se escoge un número predeterminado de sujetos para cada tratamiento, y de forma aleatoria son asignados a uno de estos (List, Sadoff, & Wagner Mathis, 2011). Debido a que sobre cada uno de los participantes solo se aplica uno de los tratamientos se dice que es un diseño entre sujetos.

En el tratamiento (1), *Igualdad en el poder político*, la propuesta de cuota de cada uno de los participantes está representada por tres papeletas, para un total de nueve entre todos los jugadores. En otras palabras, la elección de cada jugador tendrá una probabilidad de un tercio de salir seleccionada. Consideremos ahora un tratamiento en el que exista desigualdad en el poder político. En el tratamiento (2), *Poder político alineado a los de mayor dotación*, la propuesta del jugador de mayor dotación está representada con siete de las nueve papeletas, y con esto, tendrá una probabilidad de resultar seleccionada del 78%. En este tratamiento las propuestas de los otros dos jugadores están representadas por una de las nueve papeletas, lo que les otorga una probabilidad de resultar seleccionadas del 11%. En los tratamientos (3) y (4) el poder político está alineado a los participantes *de dotación intermedia y de baja dotación*, respectivamente, quienes tendrán siete de las nueve papeletas, y con esto la máxima probabilidad de que su preferencia de

cuota sea elegida. En adelante nos referiremos al tratamiento (1) como *Igualdad*, al tratamiento (2) como *Ricos*, al tratamiento (3) como *Clase media* y al tratamiento (4) como *Pobres*.

Tabla 2. Variaciones de los tratamientos experimentales

	Igualdad en el poder político (1)	Poder político alineado a los de mayor dotación. (2)	Poder político alineado a los de dotación intermedia. (3)	Poder político alineado a los de menor dotación. (4)
Jugador tipo X (Dotación alta)	3/9	7/9	1/9	1/9
Jugador tipo Y (Dotación intermedia)	3/9	1/9	7/9	1/9
Jugador tipo Z (Dotación baja)	3/9	1/9	1/9	7/9

3.2. Tareas experimentales

3.2.1. Decisión económica (Decisión de extracción):

La decisión económica que toman los participantes está basada en el trabajo de Andreoni (1995),¹⁷ en el marco de los juegos de bienes públicos lineales.¹⁸ Esta se presenta en términos de cuánto extraer de un bien público, lo que genera una externalidad negativa.

Asumamos, entonces, un grupo de n jugadores, $i = 1, \dots, n$. Al inicio de cada ronda todo participante recibe una dotación e_i la cual debe invertir, en su totalidad, entre dos proyectos

¹⁷ Diseño replicado en otros experimentos como (Benito-Ostozala, Ezcurra, & Osés-Eraso, 2014) (Messer, Suter, & Yan, 2013)

¹⁸ Cómo alternativa a los juegos de bienes públicos lineales se encuentran los juegos de bienes públicos cuadráticos (Cardenas, Stranlund, & Willis, 2002). En el caso de los juegos de bienes públicos cuadráticos, en la no linealidad se captura la característica de algunos recursos de reducir a tasas cada vez mayores los beneficios aportados al grupo a medida que aumenta la extracción. Sin embargo, en este experimento se utiliza un juego lineal buscando que los participantes entiendan más fácilmente el sistema de incentivos, y facilitando la interpretación de los resultados al tener predicciones extremas en el equilibrio de Nash y en el óptimo social.

diferentes, Proyecto A y Proyecto B, decisión que los participantes toman de manera simultánea. A los participantes se le presentan los proyectos como “Proyecto extractivo” y “Proyecto alternativo”, y la unidad de la dotación es numerada en “fichas”. El Proyecto A tiene un beneficio marginal de α_A mientras el Proyecto B tiene un beneficio marginal de α_B . Se asume que $\alpha_A > \alpha_B$. Además, cada unidad invertida en el Proyecto A por el participante i tiene un costo marginal β para cada miembro del grupo. Es así como invertir en el Proyecto A impone costos sociales al generar una externalidad negativa. Invertir en el Proyecto B no tiene costos individuales o grupales. Se asume que x_i es la decisión de extracción, o lo que es lo mismo, la inversión en el Proyecto A por parte del jugador i . El pago π_i para el participante i , viene dado por la ecuación:

$$\pi_i = \alpha_A x_i + \alpha_B (e_i - x_i) - \beta \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

De esta estructura de pagos, ecuación (1), se concluye que el pago recibido por los jugadores está definido por tres componentes: decisión de inversión en el Proyecto A, inversión en el Proyecto B y los costos generados por la inversión agregada de los participantes en el Proyecto A.

La rentabilidad de los proyectos y la magnitud de la externalidad deben expresar el dilema social contenido en los juegos de bienes públicos. Este dilema es entendido como el conflicto entre los incentivos individuales y el bienestar social¹⁹ (Dawes, 1980). Desde el punto de vista individual, se asume que en cada ronda invertir en el Proyecto A es más rentable que invertir en el Proyecto B, es decir, $(\alpha_A - \beta) > \alpha_B$. Como se observa en la ecuación (2), obtenida de la ecuación (1), si se cumple esta desigualdad resultara rentable individualmente aumentar el monto de x_i . En términos sociales, se asume que el Proyecto B es más rentable que el Proyecto A, es decir, el beneficio marginal social del Proyecto A es menor que el beneficio marginal social del Proyecto B, $(\alpha_A - n\beta) < \alpha_B$.

¹⁹ El conflicto entre los incentivos individuales y grupales se dan al cumplirse dos requisitos en la estructura de pagos: i) Cada individuo recibe un pago individual más alto por una opción no cooperativa que por una cooperativa. ii) Si todos optaran por la opción cooperativa todos estarían mejor (Dawes, 1980).

$$\pi_i = \alpha_B e_i + (\alpha_A - \alpha_B - \beta)x_i - \beta \sum_{j \neq i} x_j \quad (2)$$

Adicionalmente, el contexto de decisión propuesto a los participantes considera agentes heterogéneos en términos económicos. En este trabajo, la desigualdad económica es entendida como niveles diferenciados en el parámetro de dotación e_i .²⁰ Dado que el nivel de dotación determina el nivel máximo de extracción, éste puede ser interpretado como los activos que tienen los jugadores para la explotación o extracción de un recurso. En el juego existen jugadores asignados a tres roles diferenciados en sus niveles de dotación: Jugador tipo X, con dotación alta ($e_1 = 12$ fichas); Jugador tipo Y, con dotación intermedia ($e_2 = 9$ fichas) y Jugador tipo Z, con dotación baja ($e_3 = 6$ fichas). Los jugadores tienen información completa, luego conocen las dotaciones de los jugadores con los que están interactuando.

La parametrización de esta decisión se hace siguiendo el esquema de incentivos de los juegos de bienes públicos y los dilemas sociales como se observa en la Tabla 3. Las rentabilidades del Proyecto A (α_A) y del Proyecto B (α_B), así como el monto de la externalidad (β) son tales, que el beneficio individual de invertir en el Proyecto A es superior al beneficio individual de invertir en el Proyecto B. Sin embargo, el beneficio social de invertir en el Proyecto B es superior al beneficio social de invertir en este Proyecto A. En la Tabla 4 se observan los parámetros de la decisión económica, las dotaciones que le corresponde a cada uno de los jugadores y la función de pagos una vez incluidos los parámetros.

Tabla 3. Estructura de pagos y parámetros.

Beneficio social inversión en el Proyecto A		Beneficio social e individual inversión en el Proyecto B		Beneficio individual inversión en el Proyecto A
$(\alpha_A - n\beta)$	<	α_B	<	$(\alpha_A - \beta)$
2		5		12

²⁰ Existen antecedentes que han explorado el efecto de contextos de desigualdad de dotaciones sobre las decisiones de cooperación (Hackett, Schalager, & Walker, 1994) (Hargreaves Heap, Ramalingam, & Brock, 2016) (Lawrence & Kingsley, 2019). De manera general se ha encontrado que la desigualdad de dotación conduce a menores niveles de cooperación (Zelmer, 2003).

Tabla 4. Parámetros decisión económica.

Parámetro		Valor
Número jugadores	N	3
Beneficio Proyecto A	α_A	17
Beneficio Proyecto B	α_B	5
Costo Proyecto A (Externalidad)	β	5
Dotaciones		
Jugador tipo X	e_1	12
Jugador tipo Y	e_2	9
Jugador tipo Z	e_3	6
Función de pagos		
$\pi_i = 5e_i + 7x_i - 5 \sum_{j \neq i} x_j$		

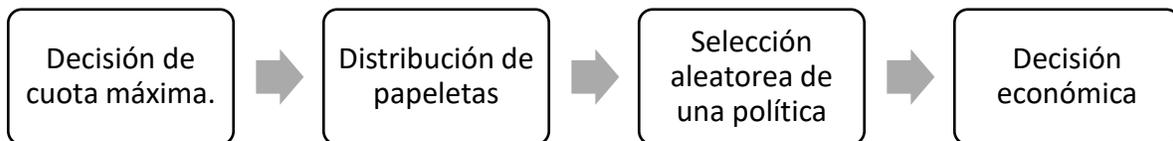
3.2.2. Decisión política (Definición de cuota máxima):

La decisión política que es tomada al inicio de algunas de las rondas consiste en la definición, de manera colectiva, de una cuota máxima de extracción que limita la cantidad de dotación destinada a la extracción del recurso. Esta cuota es aplicada como regla de decisión por tres rondas. Como se explica más adelante, el conjunto de tres rondas será llamado bloque, la decisión política sólo será tomada en la primera ronda, y sólo en algunos de estos bloques. El mecanismo que se usa para su definición es una *votación decretada al azar*.²¹ Este mecanismo consiste en la elección de una política, mediante la selección aleatoria de una papeleta entre un conjunto de papeletas que representan las propuestas de los participantes. Independientemente de que se asigne más de una papeleta a los jugadores, según el tratamiento, todas son marcadas con la misma decisión. El mecanismo propuesto simplifica el proceso de votación y nos permite hacer variaciones en los

²¹ Mecanismo también utilizado para el establecimiento de una cuota mínima de cooperación en (Kocher, Martinsson, Persson, & Wang, 2016)

niveles de poder político que sean fácilmente percibidas por los jugadores. Este poder político está representado en la probabilidad de que su papeleta sea implementada como decisión colectiva. Una mayor probabilidad de ser escogido representa una mayor capacidad de influir en el proceso político.

Gráfico 5. Bloques con decisión política



La elección propuesta a los participantes consiste en las siguientes etapas (representadas en el Gráfico 5):

1. Los jugadores responden la pregunta ¿Cuál debe ser la máxima inversión posible en el Proyecto Extractivo (Proyecto A)? Con tres opciones de respuesta:
 - a. Cuota máxima de 5 fichas
 - b. Cuota máxima de 8 fichas
 - c. Cuota máxima de 11 fichas.

2. Una vez seleccionada una de las tres alternativas, a esta se le asigna el número de papeletas correspondiente al tratamiento. En la Tabla 2 se observa la distribución de las nueve papeletas dependiendo del tratamiento. Por ejemplo, en el tratamiento *Igualdad* las decisiones de todos los participantes cuentan con la misma cantidad de papeletas: tres, teniendo la misma probabilidad de ser seleccionadas. En los tratamientos con desigualdad política, a la propuesta del jugador con mayor poder político le son asignadas siete papeletas mientras las propuestas de los otros jugadores tienen una. Esta distribución fue escogida para asegurar que los participantes perciban el contexto de desigualdad en el poder político y, aun así, tengan incentivos de revelar la cuota de su preferencia.

3. Una vez son asignadas las papeletas a las decisiones de los jugadores, se selecciona aleatoriamente una entre las nueve. Ésta determina la cuota máxima de extracción que será aplicada como regla de decisión para las elecciones de todas las rondas del bloque.

Las opciones de cuota fueron elegidas para garantizar un número suficiente de opciones para percibir las preferencias de cada uno de los participantes, ya que los incentivos de los jugadores están dirigidos a elegir una cuota cercana a su nivel de dotación. Finalmente, como opciones de cuotas se eligen las dotaciones de los jugadores menos una unidad, con el objetivo de disminuir el efecto del experimentador que se podría causar al participante observar sus mismas dotaciones como opciones.

En el caso que los agentes no tengan algún tipo de preferencias por el resultado social y estén maximizando su pago, cada jugador elegiría una cuota cercana al nivel de dotación. Esta permite a los jugadores grandes inversiones en el Proyecto A, el más rentable individualmente, en simultánea a restringir las inversiones de jugadores con dotaciones mayores a la suya en este proyecto, el cual que resulta costoso socialmente.

3.2.3. Cuestionario final

Con la finalidad de explorar posibles variables mediadoras y moderadoras, se recolecta información adicional después del experimento. Una vez los participantes han finalizado con las tareas incentivadas deben completar tres cuestionarios adicionales: Nuevo Paradigma Ecológico (Dunlap & Van Liere, 1978) , Encuesta de Preferencias Globales (Falk, y otros, 2018) y un cuestionario demográfico. Los cuestionarios completos se pueden consultar en el Anexo A.

Con el objetivo de verificar la relación de nuestra tarea experimental con las preferencias ambientales de los participantes, se aplica la encuesta Nueva Paradigma Ecológico (Dunlap & Van Liere, 1978). Esta encuesta consta de 15 afirmaciones frente a las cuales se debe decir que tan de acuerdo, o que tan en desacuerdo se está, teniendo cuatro opciones de respuesta. Estas respuestas son utilizadas para construir una métrica que indique qué tanto los valores proambientales identifican a la persona, o en qué lugar se encuentran sus preferencias entre el ecocentrismo y el

antropocentrismo. En nuestro trabajo aplicamos la traducción verificada para América Latina en (Moyano-Díaz & Palomo-Vélez, 2014)

Posteriormente, se aplican las preguntas de la Encuesta de Preferencias Globales (GPS, por sus siglas en inglés) referentes a las preferencias de reciprocidad positiva y negativa (Falk, y otros, 2018). Esta encuesta se aplica para tener una validación de la tarea de extracción como una medida de comportamiento prosocial. Las preguntas de esta sección corresponden a auto evaluaciones, en un rango de 1 a 10, de aspectos como la disposición a devolver un favor, a tomar venganza o a impartir un castigo.

En el cuestionario demográfico, se pregunta por el estrato socioeconómico, el género, la carrera y la experiencia previa en experimentos económicos.

La realización del experimento, con las tareas y preguntas señaladas, fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia (ver Anexo B).

3.3. Procedimiento

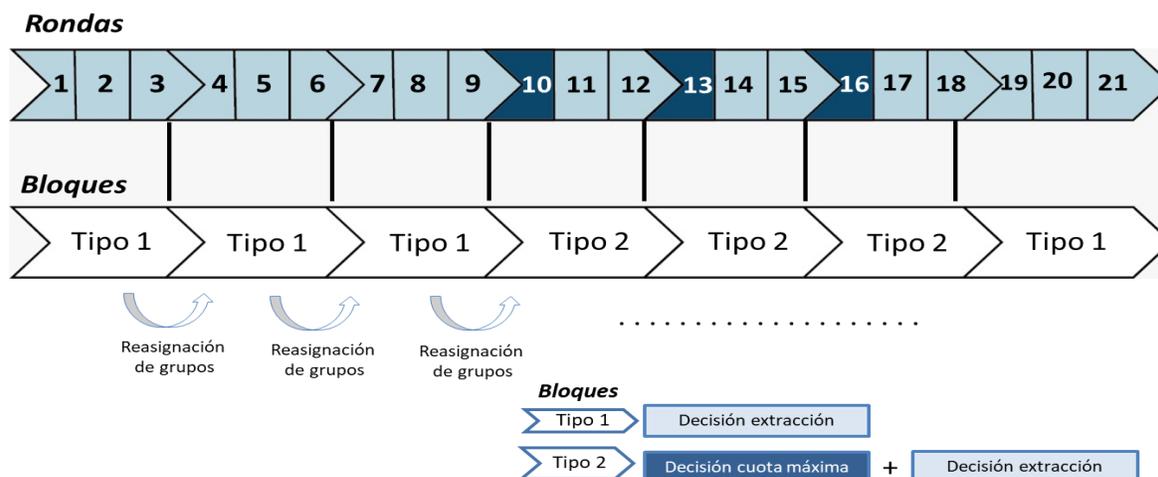
El experimento fue programado usando oTree (Cheng, Schonger, & Wickens, 2016). Las instrucciones seguidas por los participantes a lo largo de la sesión están disponibles en el Anexo A. Los participantes son asignados aleatoriamente en grupo de tres personas en los cuales interactúan para la toma de decisiones. Juegan de manera repetida un total de 21 rondas divididas en 7 bloques, como se observa en el Gráfico 6. Hay dos tipos de bloques:

- Tipo 1: Sólo contienen la decisión económica (i.e., decisión de extracción)
- Tipo 2: Contienen dos decisiones. La definición de la cuota máxima, en la primera ronda del bloque, más la decisión de extracción en las tres rondas del bloque.

Para tener una mejor comprensión de la convergencia de los comportamientos de cooperación, o de un posible proceso de aprendizaje con o sin la institución propuesta, se permite que los participantes interactúen en un mismo tipo de bloque durante tres bloques seguidos. En los bloques Tipo 2, la cuota máxima es definida una única vez para las tres rondas del bloque. La organización

en bloques permite, en el caso de los bloques Tipo 2, observar el comportamiento de extracción con una cuota elegida durante tres rondas, permitiendo el aprendizaje de los participantes frente a esta regla de decisión.

Gráfico 6. Organización en bloques



Finalmente, tras las nueve rondas con cuota máxima se agrega un bloque Tipo 1. Con este diseño tipo “ABA” es posible observar el comportamiento antes del tratamiento, durante el tratamiento y después del tratamiento (Moffatt, 2016).

Al inicio de cada bloque los participantes son reasignados en nuevos grupos, manteniendo constante el nivel de dotación asociado a su tipo de jugador. Esta reasignación se hace con la finalidad de bloquear estrategias grupales que expliquen las decisiones de los participantes, tal como el efecto reputación o de reciprocidad.²² Con esto se asegura una mayor cantidad de observaciones independientes a nivel grupo.

Se informa a los participantes que les serán pagadas todas las decisiones de un solo bloque escogido aleatoriamente. De esta forma se asegura la dominancia (Smith, 1976) del sistema de pagos en cada

²² Los diseños en los que en juegos repetidos se hace reasignación de grupos, también son conocidos con el nombre de diseños con extraños, concepto introducido por (Andreoni, 1988). El cual introduce este aspecto en algunos tratamientos, para diferenciar el efecto aprendizaje y el efecto estratégico. Ambos explicarían los cambios en las decisiones de cooperación a través de las rondas.

una de las rondas dentro de los bloques. Al final de cada ronda los jugadores son informados de la decisión de extracción propia, de su pago, y de la extracción total del grupo.

Al interpretar los resultados, se debe considerar que al comparar las rondas con cuota máxima y las rondas sin cuota máxima podrían existir efectos de orden (Harrison, Johnson, McInnes, & Ruststrom, 2005). Es decir, el cambio en la cooperación además de ser explicado por el funcionamiento de la institución, podría explicarse por el aprendizaje y experiencia en el juego de las primeras rondas. Es posible controlar este efecto, si algunas de las sesiones iniciaran con los bloques con institución para luego pasar a los bloques sin institución, o realizando sesiones en las que todos los bloques fueran sin institución. Sin embargo, se escoge el orden propuesto para permitir a los participantes entender las instrucciones de la tarea de extracción antes de agregar reglas adicionales.

3.4. Predicciones de Nash y óptimo social.

Dada la función de pagos propuesta, las predicciones del equilibrio de Nash y óptimo social son soluciones de esquina.²³ El único equilibrio de Nash del juego se alcanza cuando los jugadores invierten la totalidad de su dotación en el Proyecto A o Proyecto extractivo. Sin embargo, el máximo pago social se logra cuando todos los jugadores deciden no realizar ninguna inversión en el Proyecto extractivo.

Recordemos que el equilibrio de Nash es un conjunto de estrategias en el cual ninguno de los agentes tiene incentivos para desviarse de su decisión de manera unilateral. Cuando el jugador está invirtiendo su dotación completa en el Proyecto A ninguno de los participantes tiene incentivos para cambiar su estrategia, debido a que están maximizando sus pagos para cualquier decisión de los otros miembros del grupo, por lo que esta elección es la mejor respuesta del individuo para cada posible elección de los otros jugadores. En consecuencia, la combinación de acciones en

²³ La función de pagos, representada en la ecuación (2), es lineal en x_i (Decisión de extracción). Adicionalmente, se ha asumido que $\alpha_A - \alpha_B - \beta > 0$, por lo que la pendiente de la función es positiva. Por lo tanto, la solución del problema de maximización se encuentra en la máxima cantidad que el individuo i pueda invertir en el Proyecto A, que es igual a su dotación inicial o al límite impuesto por una cuota máxima.

la que cada individuo invierte la totalidad de la dotación en el Proyecto A no es solo equilibrio de Nash, sino también, es un equilibrio por estrategias estrictamente dominantes.²⁴

Respecto a la determinación del óptimo social, este es entendido como la suma de los pagos individuales, es decir que la función a optimizar es:

$$\alpha_B \sum_{i=1}^n e_i + (\alpha_A - \alpha_B - \beta) \sum_{i=1}^n x_i - \beta \sum_{i=1}^n \sum_{i \neq j} x_j$$

Simplificando:

$$\alpha_B \sum_{i=1}^n e_i + (\alpha_A - \alpha_B - \beta) \sum_{i=1}^n x_i - (n-1)\beta \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\alpha_B \sum_{i=1}^n e_i + (\alpha_A - \alpha_B - n\beta) \sum_{i=1}^n x_i$$

Como se observa, esta función es lineal en la cantidad invertida de manera agregada por todos los miembros del grupo. Como la pendiente de esta función es negativa para esta cantidad $\alpha_A - \alpha_B - n\beta < 0$, esta se maximiza cuando la cantidad agregada es igual a cero. Por lo que el óptimo social se alcanza cuando cada individuo invierte una cantidad nula en el Proyecto A.

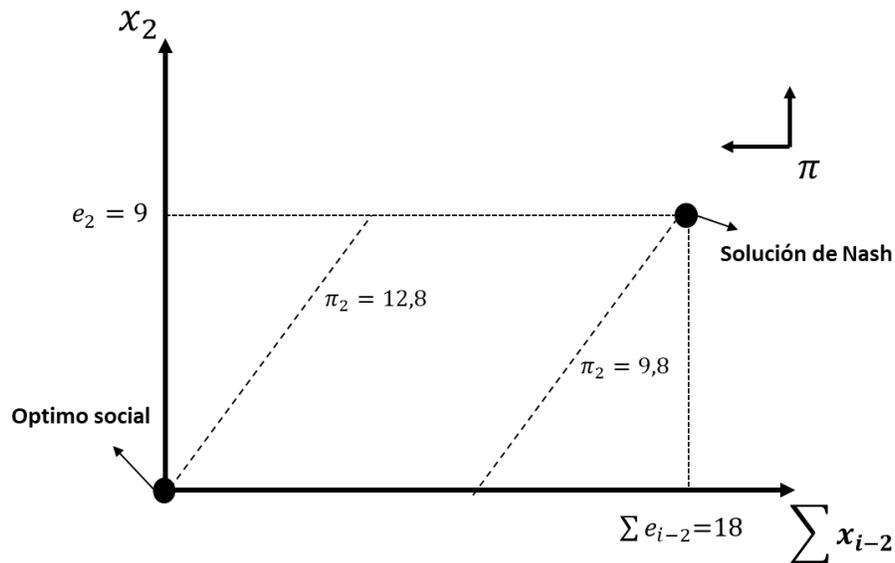
Lo anteriormente expuesto se puede observar de manera gráfica. En el Gráfico 7, se observa la curva de iso-beneficios, tomando como ejemplo el Jugador tipo Y (Jugador de dotación intermedia). En el eje horizontal se ubican la extracción agregada de los otros jugadores, y en el eje vertical la extracción propia. En la esquina superior derecha se indica los sentidos en los que los jugadores mejoran sus beneficios: aumentando su nivel de extracción (desplazándose a lo largo del eje y) o cuando los otros jugadores disminuyen sus decisiones de extracción (retrocediendo en el eje x). En la gráfica se observa cómo destinar la dotación completa (9 unidades) es mejor respuesta a cualquier nivel de inversión que hayan realizado los otros dos jugadores. De forma análoga, se puede afirmar

²⁴ También puede demostrarse que este equilibrio es evolutivamente estable, y que es perfecto en subjuegos para juegos repetidos finitamente. (Chaudhuri, 2011)

que esta estrategia es estrictamente dominante comparada a cualquier otra (un nivel de extracción diferente), debido a que el pago será estrictamente mayor al que recibiría en caso de jugar cualquier otra estrategia para un nivel dado de extracción por parte de los otros jugadores. Es posible realizar un análisis similar para los jugadores de dotación baja y alta, y en todos los casos la única estrategia estrictamente dominante es la inversión de su dotación completa.²⁵

En el caso que los jugadores sigan el equilibrio de Nash, como se observa en el Gráfico 7, el jugador obtiene un pago de 9,8 unidades. Sin embargo, en el gráfico se observa cómo una extracción de cero por parte de todos los jugadores le habría llevado a obtener un pago mayor, de 12,8 unidades. Esta solución no es un equilibrio de Nash debido a que el jugador tiene incentivos a aumentar su extracción si los otros continúan extrayendo cero, es decir, tiene incentivos de desviarse unilateralmente.

Gráfico 7, Curva de isobeneficios jugador tipo Y (Dotación intermedia)

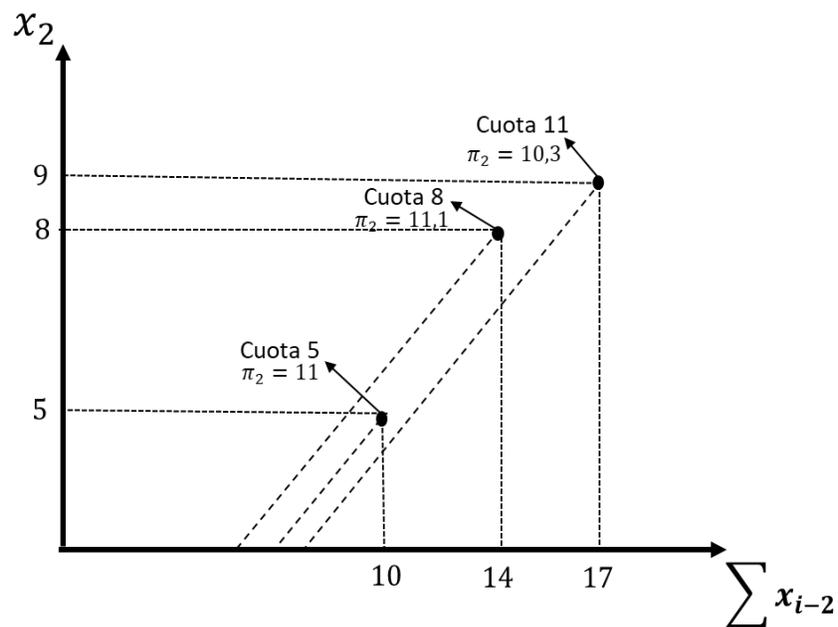


²⁵ Podemos afirmar que este conjunto de estrategias es un equilibrio de Nash, haciendo uso del teorema por el cual “cuando el proceso de eliminación iterada de estrategias estrictamente dominadas arroja un único perfil de estrategias puras, este es un equilibrio de Nash”.

En el Gráfico 8 se observa el cambio en los incentivos de los jugadores, tomando como ejemplo el Jugador tipo Y, una vez son introducidas cuotas máximas de extracción. Cuando la cuota es la dotación del jugador de alta dotación menos una unidad, una cuota igual a 11, este jugador puede extraer su dotación completa, por lo que no disminuye su pago. Adicionalmente, limita la extracción del jugador de mayor dotación en una unidad, disminuyendo la externalidad agregada. Es por esto que el Jugador tipo Y obtiene un pago mayor que el obtenido en el caso de no haber cuota.

Cuando la cuota se hace más estricta, igual a 8, y más cercana a la dotación del Jugador tipo Y, hay dos efectos: el jugador debe disminuir su extracción en una unidad, afectando su pago, pero limita considerablemente la extracción del jugador tipo 1, disminuyendo en tres unidades la extracción agregada. Dado que el segundo efecto es mayor que el primero, el jugador 2 obtiene un pago mayor que el obtenido con una cuota de 11. Finalmente, cuando la cuota es igual a 5, la disminución en la extracción agregada no compensa todo lo que debe limitar la extracción propia, razón por la que continúa prefiriendo una cuota cercana a su nivel de dotación. Es por esto que la curva de iso-beneficios asociada a la cuota 8 es la que se encuentra más hacia la izquierda, sentido en el que aumentan los pagos de los jugadores. Este resultado se mantiene para los otros tipos de jugadores. Como se observa en la Tabla 5, los incentivos están planteados para preferir una cuota cercana al nivel propio de dotación.

Gráfico 8, incentivos jugador tipo Y con cuotas máximas.



En la Tabla 5, se encuentran las predicciones en equilibrio de Nash para la situación sin cuota y para las tres opciones de cuotas que tienen los jugadores, así como, el resultado socialmente óptimo. Se confirma que el resultado de contribución cero por parte de todos los jugadores maximiza el pago social, y los resultados de los jugadores de dotación intermedia y baja. También se observa que a medida que se consigue una cuota más restrictiva aumenta el beneficio agregado y disminuye la externalidad generada por las decisiones de extracción. Adicionalmente, se encuentra que la desigualdad de pagos entre los participantes mejora en el óptimo social, o a medida que la cuota se haga más restrictiva. Haciendo uso de un índice de grupos extremos, el pago del jugador de mayor dotación sobre el pago del jugador de menor dotación (π_X/π_Z), se concluye que mientras los jugadores jueguen el equilibrio de Nash sin ninguna restricción el jugador de mayor dotación recibirá 3.17 veces el pago del jugador menos dotación, mientras en el óptimo social tan solo recibirá 1.27 veces más.

Tabla 5. predicciones de pagos y externalidad

	Equilibrio de Nash (Sin cuota)		Óptimo social		Cuota 11		Cuota 8		cuota 5	
	Pagos	Extracción	Pagos	Extracción	Pagos	Extracción	Pagos	Extracción	Pagos	Extracción
Jugador Dotación alta	14,9	12	14	0	14,2	11	12,6	8	12,5	5
Jugador Dotación media	9,8	9	12,5	0	10,3	9	11,1	8	11	5
Jugador Dotación baja	4,7	6	11	0	5,2	6	7,2	6	9,5	5
Total	29,4	27	37,5	0	29,7	26	30,9	22	33	15
Desigualdad (J_X/J_Z)	3.17		1,27		2.73		1.75		1.31	

De acuerdo a las predicciones contenidas en la Tabla 5, las preferencias de los jugadores, haciendo uso de la relación “estrictamente preferida a ($>$)”, serían las siguientes:

Jugador alta dotación: Cuota 11 $>$ Cuota 8 $>$ Cuota 5

Jugador dotación intermedia: Cuota 8 $>$ Cuota 5 $>$ Cuota 11

Jugador baja dotación: Cuota 5 $>$ Cuota 8 $>$ Cuota 11

En un mecanismo de elección social democrático, se dice que una alternativa es preferida a otra en caso de que la mayor parte de la población prefiera la primera a la segunda (Arrow, 1963). En nuestro caso, y siguiendo esta regla, podemos afirmar que la Cuota 8 es preferida socialmente a la Cuota 5 (Cuota 8 $>$ Cuota 5), dado que dos de las tres personas prefiere la Cuota 8 a la Cuota 5, y tan solo una de las tres prefiere la Cuota 5 sobre la Cuota 8. De manera análoga se puede afirmar que la Cuota 5 es socialmente preferida a la Cuota 11 (Cuota 5 $>$ Cuota 11), y que la Cuota 8 es socialmente preferida a la Cuota 11 (Cuota 8 $>$ Cuota 11). Notemos que no existe contradicción entre estos tres ordenamientos de preferencias sociales, por lo que, para este caso, es posible agregar la preferencia social de la siguiente manera:

Preferencias sociales: Cuota 8 $>$ Cuota 5 $>$ Cuota 11

3.5. Hipótesis y estrategia de identificación

Para entender el efecto de la desigualdad en el poder político sobre las decisiones socio-ambientales son tres las hipótesis que se busca comprobar. Es importante señalar que se inicia con el estudio de las votaciones y, en particular, de las preferencias por una cuota máxima de extracción. Los niveles de extracción, una vez es introducida la cuota, se ven reducidos de manera automática dado el carácter vinculante de esta, lo que hace esta medida menos precisa para medir cambios en la disposición a decisiones pro ambientales. Debido a esto, las dos primeras hipótesis son formuladas a propósito del voto emitido.

En primer lugar, independientemente de quién ostente el poder político, un proceso de elección desigual minaría los efectos positivos de una institución endógenamente seleccionada, dado que los participantes con menor poder político podrían percibir que la institución ha sido exógenamente impuesta (Dannenberg & Gallier, 2019); disminuyendo el efecto democracia (Foster, Putterman, & Dal Bó, 2008), y de la percepción de justicia del proceso (Tyler, 1988). Por lo que se espera un efecto negativo sobre la votación por una institución que obligue a la cooperación en contextos de desigualdad igualdad en el poder político.

Hipótesis 1:

Hipótesis nula (H_0): la probabilidad de que un participante emita un voto por la cuota máxima igual a 5 fichas es igual en contextos de igualdad y desigualdad en el poder político.

Hipótesis alterna (H_1): la probabilidad de que un participante emita un voto por la cuota máxima igual a 5 fichas es menor en contextos de desigualdad en el poder político.

Adicionalmente, siguiendo la predicción de equilibrio de Nash, así como las predicciones teóricas de Boyce (1994), los participantes de menor dotación serían los más interesados en una política pro ambiental, dado que son quienes estarán soportando el mayor costo de la extracción, de manera relativa a la dotación que poseen. Además de tener menores oportunidades de beneficiarse de esta. Por lo que se espera que sean los participantes de menor dotación quienes voten mayoritariamente por una cuota igual a cinco fichas.

Hipótesis 2:

Hipótesis nula (H_0): No hay diferencias entre tipos de jugadores en su probabilidad de votar por una cuota máxima igual a 5 fichas.

Hipótesis alterna (H_1): Los jugadores de menor dotación son los que votarán con una mayor probabilidad por una cuota máxima igual a 5 fichas.

Para evaluar estas dos primeras hipótesis se hace uso de un análisis de regresión, estimado mediante mínimos cuadrados ordinarios. La variable endógena toma el valor de 1 en caso de que el jugador haya elegido la cuota de 5, y un valor de 0 en cualquier otro caso. Se incluyen variables indicativas de los tratamientos como variables exógenas. Para revisar la robustez del resultado que se obtenga, se realiza nuevamente la estimación mediante un modelo Probit de variable binaria.

Adicional al comportamiento de votación, se analizan las decisiones de extracción a lo largo de los tratamientos. Se presume que la cooperación se verá deteriorada en contextos de desigualdad política, siguiendo el resultado de Kocher, Martinsson, Persson, & Wang (2016), en el que las cuotas elegidas de manera exógena aumentan el efecto de disminuir la cooperación por parte de los que estaban cooperando por encima de la cuota antes de su implementación. En este caso se espera que los participantes perciban una cuota elegida en condiciones desfavorables como una cuota exógenamente impuesta. Además, percibir que una cuota no es simétrica entre los participantes puede afectar la cooperación (Sutter & Weck-Hannemann, 2003). Por esto se espera un efecto positivo y significativo de la desigualdad política sobre las decisiones de extracción.

Hipótesis 3:

Hipótesis nula (H_0): No hay diferencia entre los niveles de extracción en los tratamientos con desigualdad política y en el tratamiento con igualdad en el poder político.

Hipótesis alterna (H_1): Hay mayores niveles de extracción en los tratamientos con desigualdad política que en el tratamiento con igualdad en el poder político.

Para el estudio de las decisiones de extracción se propone un análisis de regresión. Se formula un modelo de efectos aleatorios cuya variable endógena son los niveles de extracción individuales. Como variables exógenas tenemos variables indicadoras para tres de los tratamientos. En algunos de sus planteamientos se incluyen los siguientes controles como: una variable de la ronda, la extracción del grupo un periodo rezagado, los valores para el Nuevo Paradigma Ecológico (NEP), resultados de creencias de reciprocidad positiva y negativa, así como controles demográficos (edad, género, experiencia). Posteriormente, se repite el análisis haciendo uso de las desviaciones de la máxima extracción, como variable endógena.

4. Resultados

4.1. Muestra

Con el objetivo de tener unos resultados exploratorios de las hipótesis propuestas y tener un plan para el análisis de los datos, se realizan cuatro sesiones en línea a manera de piloto. Debido al tamaño de la muestra los resultados presentados en esta sección son únicamente exploratorios. A estas sesiones fueron invitados, por medio de correo electrónico, algunos participantes escogidos de manera aleatoria de una base de datos estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional que habían manifestado su interés en participar en estudios de toma de decisiones.

En total participaron 39 estudiantes. Las observaciones para dos de estos fueron eliminadas dado que se retiraron de la sesión antes de finalizar la toma de todas las decisiones requeridas. En promedio, las sesiones tuvieron una duración de 35 minutos. Las decisiones fueron tomadas de manera incentivada. En promedio cada participante recibió \$16.150 pesos colombianos. Los pagos fueron calculados de acuerdo a sus decisiones. Con el ánimo de facilitar las interacciones en este ambiente online, los participantes disponían de 20 segundos para tomar la decisión de extracción; una vez pasado este tiempo, la decisión máxima de extracción era seleccionada por defecto.

Como se observa en la Tabla 6, la muestra está balanceada entre hombres (51.4%) y mujeres (49.5%). Está compuesta por sujetos de los estratos socioeconómicos del 1 al 5, siendo el estrato 3 el de mayor participación (46%). Un poco más de la mitad de la muestra afirma no tener experiencia previa en la participación de experimentos económicos (56.8%). Participaron personas de 17 carreras diferentes, siendo los estudiantes de psicología los de mayor participación (32.4%); se reporta que tan solo el 5% de los participantes son estudiantes de economía.

Tabla 6, Características demográficas

	Promedio	Moda	Mínimo	Máximo
Sexo	0.48 (0.50)	MASCULINO (51.4%)	-	-
Estrato	2.9 (0.98)	3 (46%)	1	5
Experiencia	0.43 (0.50)	NO (56.8%)	-	-
Carrera	-	Psicología (32.4%)	-	-
Nuevo Paradigma Ambiental (NEP)	0.45 (0.22)	-	0	1
Reciprocidad positiva	6.54 (1.66)	-	1.48	8.54
Reciprocidad Negativa	3.86 (2.04)	-	0	9.06

Respecto a los resultados de los cuestionarios realizados al final de la sesión se encuentra que en promedio los participantes obtienen un puntaje promedio de 0.45 en el índice creado a partir de las respuestas para el cuestionario Nuevo Paradigma Ecológico. Valores cercanos a 1 indican baja identificación con valores ambientales. En el anexo B se pueden consultar a detalle los resultados de este cuestionario y la elaboración del índice.

De la aplicación de la encuesta *Global Preferences Survey*, en sus secciones reciprocidad positiva y reciprocidad negativa, se calcularon estas medidas siguiendo las ponderaciones sugeridas en Falk et al (2018). En promedio, los participantes obtienen un puntaje de 6.54 en sus preferencias de reciprocidad positiva, donde 10 es el máximo puntaje posible. Además, obtienen un puntaje promedio de 3.86 en cuanto a preferencias de reciprocidad negativa.

Haciendo uso de las características observables señaladas se verifica que estas no estén correlacionadas con su participación en alguno de los tratamientos. Para esto se hace uso de la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, cuya hipótesis nula es que las muestras provienen de la

misma población, es decir, que no difieren entre ellas para estas características.²⁶ Como se observa en la Tabla 7, no hay evidencia de que estas difieran entre los tratamientos, con excepción en los valores de reciprocidad negativa, que difiere entre los participantes de los tratamientos, esto puede ocurrir debido a la muestra pequeña con la que estamos trabajando.

Tabla 7, Prueba Kruskal-Wallis características observables entre tratamientos

Variable	Chi-cuadrado	P-valor
Sexo	1.165	0.7614
Estrato	3.129	0.3722
Experiencia	4.586	0.2047
Proporción psicólogos	0.227	0.9749
Nuevo paradigma Ecológico (NEP)	0.722	0.8562
Reciprocidad positiva	1.235	0.7447
Reciprocidad Negativa	11.644	0.0087

4.2. Comprobación de hipótesis

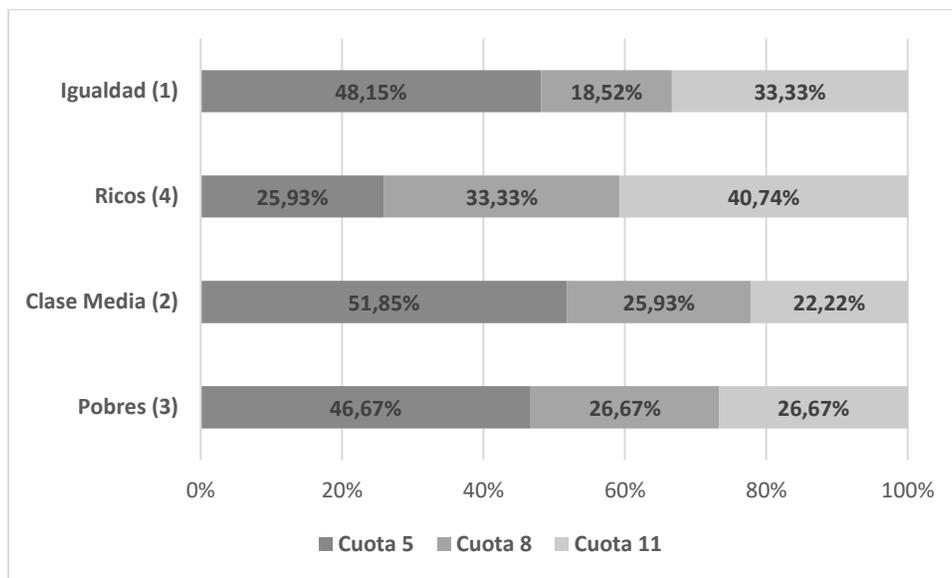
4.2.1. Desigualdad política y preferencias de políticas ambientales

En esta sección evaluaremos los efectos del contexto de desigualdad política sobre las preferencias de políticas para la protección ambiental, en este caso políticas para limitar la inversión en un proyecto extractivo. En particular, se quiere probar si es menos probable que un participante emita un voto por la cuota máxima igual a 5 fichas (la más pro ambiental) en contextos de desigualdad en el poder político. En este caso habremos encontrado que existe un efecto negativo de la desigualdad en el poder político sobre las preferencias de políticas ambientales.

²⁶ La asignación aleatoria de los tratamientos permite eliminar el sesgo de selección por características de las participantes asociadas a los tratamientos.

En el Gráfico 9, se puede observar cuáles fueron las preferencias de cuota máxima de los jugadores de acuerdo al tratamiento al que fueron asignados. Es decir, cómo fueron las votaciones a lo largo de los tratamientos.²⁷ Se observa que en el tratamiento *Ricos* la proporción de votos por la Cuota 5 es visiblemente menor a la proporción en los otros tratamientos. Los otros escenarios de desigualdad en el poder político: *Clase media* y *Pobres*, no parecen reducir la preferencia por la Cuota 5 comparado con el tratamiento *Igualdad*.

Gráfico 9. preferencia de cuota entre tratamientos.



En el Gráfico 10, se observa cual fue el resultado de las votaciones a lo largo de los tratamientos. Es en el tratamiento *Ricos* en el que menos resulta elegida una cuota altamente restrictiva. Esto es coherente con lo presentado en el

Gráfico 11 en él se muestra que son los jugadores de mayor dotación los que menos votan por la Cuota 5, por lo que resulta elegida con menor frecuencia en el caso en el que estos jugadores tienen el poder político. No se observa, como habría de esperarse, que la frecuencia con la que gana la

²⁷ Dado que tenemos una muestra de 37 participantes y cada uno de ellos tuvo la oportunidad de votar en tres ocasiones, para esta sección contamos con 111 observaciones.

Cuota 5 en el tratamiento *Pobres* sea mayor a la de los tratamientos *Igualdad* y *Clase media*. Esto podría deberse a que los jugadores de dotación intermedia también se muestran interesados en elegir una cuota de 5, como se observa en el Gráfico 11.

Gráfico 10. Cuotas ganadoras y tratamientos

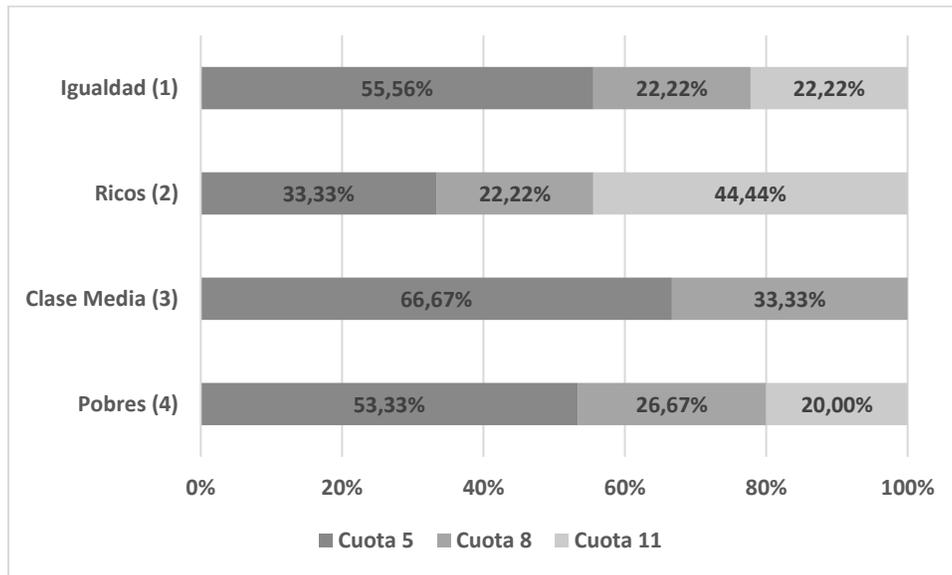
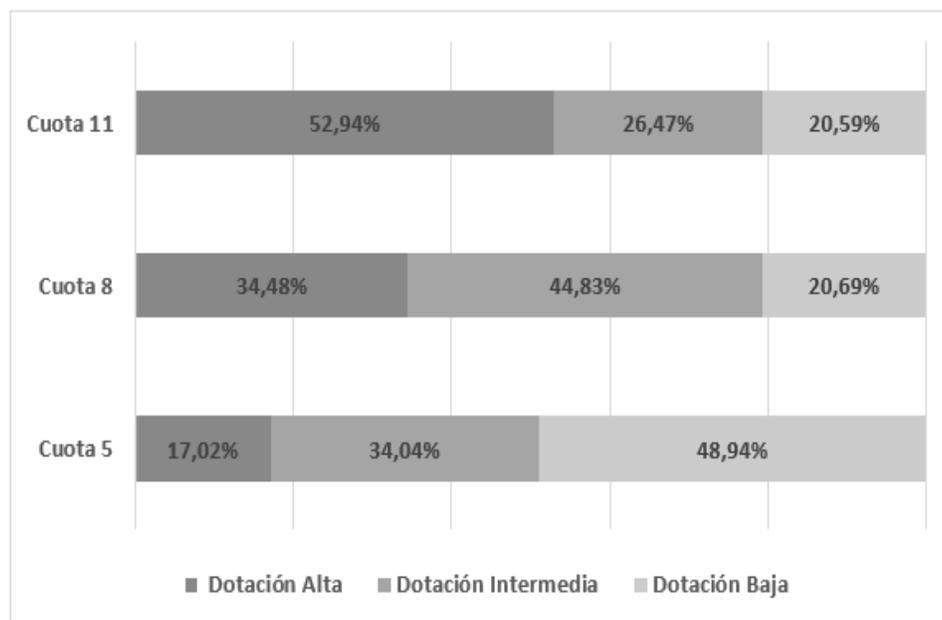


Gráfico 11. Preferencias por cuota y tipo de jugador



Con el ánimo de explorar el efecto de la desigualdad política sobre las preferencias de cuota, se presenta un análisis de regresión para identificar de manera conjunta el efecto de algunas variables sobre la probabilidad de escoger la cuota más restrictiva, la que más mejoraría el resultado social. En este caso, la variable de resultado toma el valor de 1 en caso de que el jugador haya votado por una cuota de 5, y el valor 0 en cualquier otro caso. Se incluyen variables indicativas para tres de los cuatro tratamientos. También se agregan variables indicativas para la segunda y tercera votación, en el caso que estén últimas resulten significativas nos estarían indicando que la preferencia de cuota está cambiando cuando tienen la posibilidad de volver a votar. Los modelos son estimados mediante mínimos cuadrados ordinarios. Se hace uso de errores estándar ajustados agrupando a nivel sujeto, estos se incluyen para corregir los errores que pueden surgir de la dependencia de las observaciones, en este caso las observaciones no son independientes a nivel individuo, dado que un mismo sujeto emite tres votos durante las sesiones. No hay dependencia de los datos a nivel grupo, gracias a que ha habido reasignación de grupos antes de cada votación. En la Tabla 8, se presentan los resultados de estas regresiones. En el anexo E se puede consultar la estimación mediante un modelo Probit, en el cual se obtienen resultados similares.

Tabla 8. Determinantes de la demanda de políticas ambientales

	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Tratamiento	-0.2395	-0.2225	-0.0985	-0.0985	-0.0503
Ricos	(0.161)	(0.156)	(0.191)	(0.193)	(0.154)
Tratamiento	0.0048	0.0173	-0.0766	-0.0766	-0.0997
Pobres	(0.175)	(0.173)	(0.172)	(0.174)	(0.163)
Tratamiento	-0.0319	-0.0381	0.0053	0.0053	0.120
Clase media	(0.187)	(0.183)	(0.174)	(0.176)	(0.148)
NEP	-0.5815***	-0.5414**	-0.4279*	-0.4279*	-0.385*
	(0.209)	(0.204)	(0.216)	(0.218)	(0.219)
Reciprocidad		-0.0344	-0.0579*	-0.0579*	-0.0569**
positiva		(0.044)	(0.033)	(0.033)	(0.0250)
Reciprocidad			-0.0703*	-0.0703*	-0.0577*
negativa			(0.036)	(0.036)	(0.0287)
Primera				-0.0811	-0.0811
votación				(0.093)	(0.0947)
Segunda				-0.1081	-0.108
votación				(0.088)	(0.0893)
Estrato					0.0809
					(0.0483)
Sexo					0.266**
					(0.113)
Experiencia					0.0677
					(0.124)
Constante	2.3940***	2.4815***	2.5196***	2.5826***	1.954**
	(0.704)	(0.693)	(0.652)	(0.652)	(0.751)
R-cuadrado	0.134	0.147	0.198	0.207	0.309

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Variable dependiente dicotómica: 1= Voto por una cuota de 5; 0= Otro caso.

Errores estándar ajustados (agrupados niveles sujetos) en paréntesis.

111 observaciones (37 participantes)

De los resultados presentados en la Tabla 8 no parece inferirse un efecto del contexto de desigualdad política sobre las preferencias por políticas pro ambientales. Esto puede deberse a la muestra pequeña con la que se está trabajando. Tan solo resulta significativo el efecto de la desigualdad política cuando el poder está asociado a los participantes de mayor dotación. Sin embargo, esta deja de ser significativa una vez se agregan los controles y se hace la estimación con errores estándar robustos. Resultan significativos para explicar las preferencias por esta institución valores previos de los participantes, como la identificación con valores eco céntricos (NEP), y las preferencias de reciprocidad negativa.

Los resultados presentados en la Tabla 8 corresponden a los votos para la totalidad de las tres rondas de votaciones. Sin embargo, de acuerdo con la literatura consultada, cada nueva votación aumenta la probabilidad de adoptar una institución que mejore la eficiencia del juego (Dannenbergh & Gallier, 2019). En el Gráfico 12, se observa la proporción de las votaciones en cada una de las rondas. Se observa una mayor preferencia por la Cuota 5 en la tercera oportunidad de votar. Por lo que se vuelven a realizar las regresiones de la Tabla 8 solo considerando la tercera ronda de votaciones. Esto con el objetivo de saber si el efecto de la desigualdad en el poder político sobre las preferencias de políticas se percibe luego de varias votaciones. Los resultados se presentan en la Tabla 9. En el anexo E se puede observar cómo varían las preferencias de cuota tras repetir las votaciones en cada uno de los tratamientos.

Gráfico 12. Proporción de votaciones por ronda

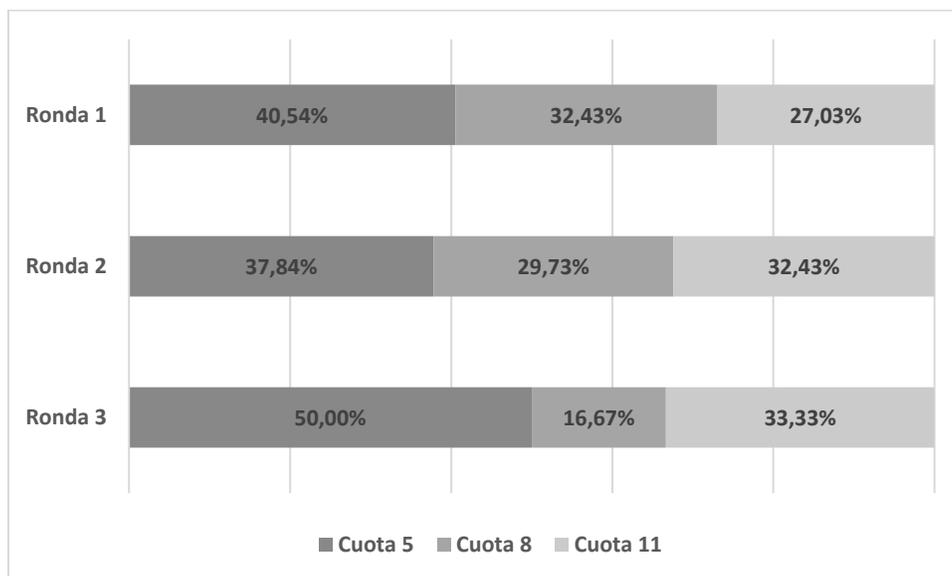


Tabla 9. Determinantes de la demanda de políticas ambientales (Tercera votación)

	(4)	(5)	(6)	(7)
Tratamiento Ricos	-0.344*	-0.352*	-0.181	-0.111
	(0.185)	(0.192)	(0.231)	(0.211)
Tratamiento Pobres	0.187	0.181	0.0512	0.100
	(0.238)	(0.244)	(0.240)	(0.244)
Tratamiento Clase media	0.292	0.295	0.355*	0.448**
	(0.224)	(0.226)	(0.209)	(0.190)
NEP	-0.350	-0.370	-0.213	-0.209
	(0.276)	(0.279)	(0.293)	(0.330)
Reciprocidad positiva		0.0174	-0.0151	-0.0102
		(0.0516)	(0.0384)	(0.0370)
Reciprocidad negativa			-0.0972**	-0.0881**
			(0.0438)	(0.0406)
Estrato				-0.0146
				(0.0754)
Sexo				0.235
				(0.165)
Experiencia				0.109
				(0.172)
Constante	1.594*	1.550	1.602	1.350
	(0.932)	(0.987)	(0.963)	(1.114)
R-cuadrado	0.269	0.272	0.369	0.441

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Variable dependiente dicotómica: 1= Voto por una cuota de 5; 0= Otro caso.

Errores estándar ajustados (agrupados niveles sujetos) en paréntesis.

37 observaciones (una por participante)

Tan solo considerando la tercera ronda de votaciones se identifican dos efectos de la desigualdad en el poder político sobre las preferencias de política. En primer lugar, se observa un efecto negativo sobre emitir un voto por una cuota de 5 en el caso que el poder político esté asociado a los de mayor dotación. Sin embargo, este efecto no permanece una vez se agregan controles socio demográficos. Por otra parte, se identifica un efecto positivo sobre las preferencias de política ambiental cuando el poder político lo poseen los participantes de dotación intermedia. Adicionalmente, al considerarse solo la tercera ronda de votaciones, pierden efecto los valores ambientales previos de los participantes sobre su elección de cuota. En el anexo E se puede consultarse la estimación probit para la tercera de la votación, en los cuales se obtienen resultados similares a los señalados acá.

De estos resultados se concluye, en relación a la primera hipótesis propuesta, que la probabilidad de votar por una cuota de 5 fichas solo disminuye en el caso que el poder político este alineado a los participantes de mayor dotación. En los otros casos de desigualdad, no se tiene un efecto negativo sobre la probabilidad de elegir una cuota restrictiva, esta probabilidad podría incluso mejorar como se observa en el tratamiento *Clase media*.

Resultado 1: El efecto de la desigualdad en el poder político sobre preferencias de políticas ambientales depende de quién ostente este poder. Se identifica un efecto negativo en caso de ser los de mayor dotación quienes tienen el poder político, y un efecto positivo en caso de ser los de dotación intermedia. Estos efectos surgen tras repetir las votaciones.

4.2.2. ¿Quién cambia el comportamiento en contextos de desigualdad política?

En esta sección, se propone un plan para el análisis de los datos que nos permita contestar sobre qué tipo de jugador tiene un efecto la desigualdad en el poder político. Si bien la teoría arroja una predicción de cuál es la cuota preferida por cada jugador, esta preferencia no debería cambiar en presencia de desigualdad en el poder político. Para contestar esta pregunta se hace uso del modelo presentado en la sección precedente, considerando la totalidad de las votaciones para tener un mayor número de observaciones, pero de manera independiente para cada tipo de jugador. En el anexo F se pueden consultar las regresiones para solamente la tercera votación.

Tabla 10. Determinantes de la demanda por políticas ambientales, por jugador (Todas las votaciones).

	Jugadores Dotación					
	Jugadores Dotación Alta		Media		Jugadores Dotación Baja	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Tratamiento Ricos	-0.0998 (0.298)	-0.139 (0.223)	0.0000 (0.139)	0.248 (0.148)	-0.5695* (0.277)	-0.190 (0.259)
Tratamiento Pobres	-0.3292 (0.299)	-0.384* (0.212)	0.4722** (0.179)	0.254* (0.129)	-0.1822 (0.208)	0.378*** (0.113)
Tratamiento Clase media	-0.3667 (0.327)	0.0563 (0.268)	0.6667*** (0.139)	0.622*** (0.129)	-0.2945 (0.224)	0.187* (0.0977)
NEP		-0.938*** (0.287)		-0.338 (0.344)		-0.320** (0.145)
Reciprocidad positiva		-0.0552* (0.0292)		-0.0250 (0.0532)		-0.0321 (0.0555)
Reciprocidad negativa		-0.0894*** (0.0283)		-0.0216 (0.0376)		0.00235 (0.0564)
Estrato		0.167 (0.201)		0.204*** (0.0653)		0.0755 (0.0906)
Sexo		0 (0.149)		0.0149 (0.114)		0.0937 (0.171)
Experiencia		0.210*** (0.0665)		-0.0995 (0.0993)		0.561** (0.187)
Constante		0.409* (0.216)	0.1111 (0.098)	0.866 (0.864)		1.513* (0.816)
Observaciones	36	36	36	36	36	36

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Variable dependiente dicotómica: 1= Voto por una cuota de 5; 0= Otro caso
Errores estándar ajustados (agrupados niveles sujetos) en paréntesis.

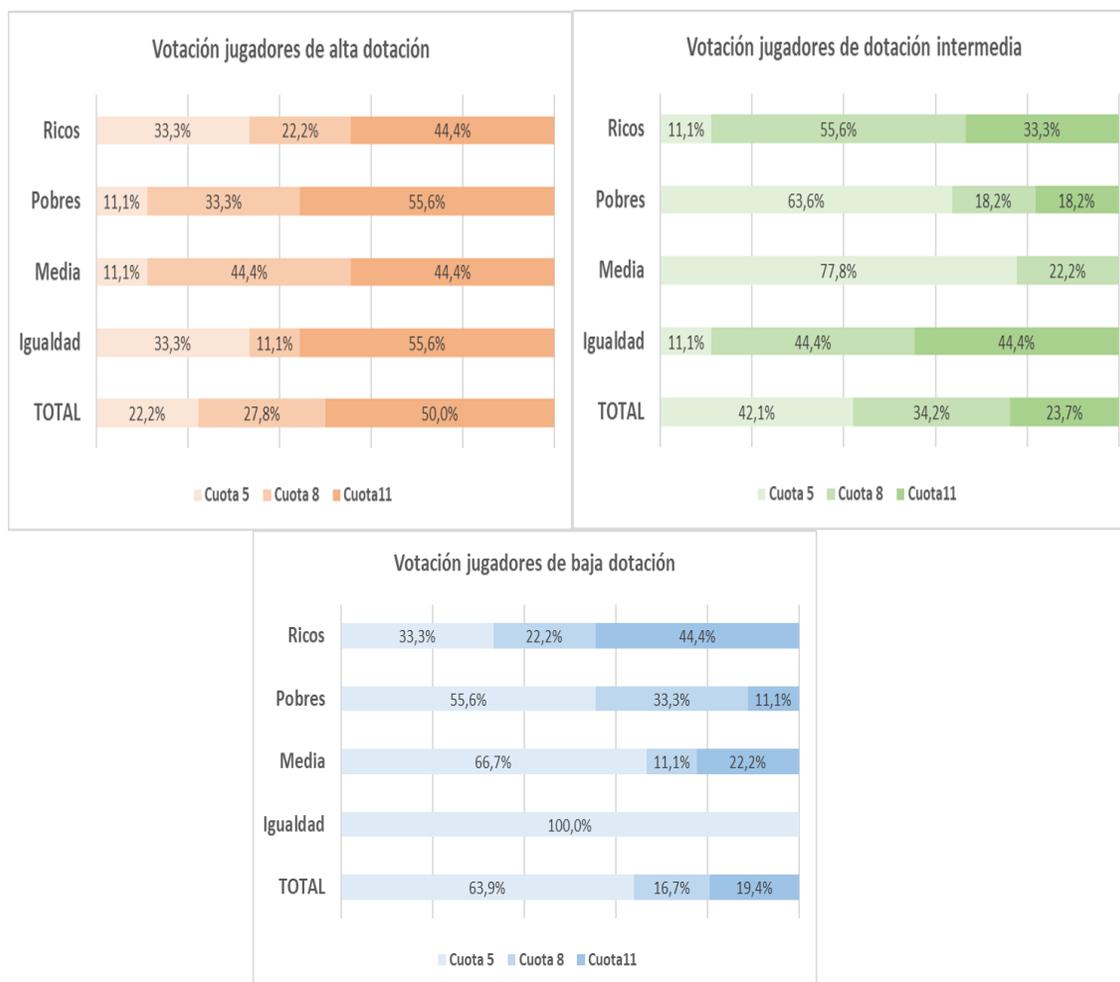
De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 10. Determinantes de la demanda por políticas ambientales, por jugador (Todas las votaciones).Tabla 10, los jugadores de alta dotación parecen cambiar su preferencia de cuota máxima en presencia de desigualdad política en el tratamiento

Pobres. Este resultado es coherente con lo observado en la Gráfico 13, en el que se ilustra como votaron cada uno de los jugadores de acuerdo a cada distribución de poder planteada. Se observa una menor votación por la cuota de 5 fichas en el tratamiento *Pobres*.

Para los jugadores de dotación intermedia se identifica un efecto positivo de la desigualdad política sobre su preferencia de la máxima cuota ambiental, en los casos en los que el poder político es ostentado por ellos mismos. También hay un efecto positivo cuando el efecto lo tienen los de menor dotación. Este resultado va en línea con lo observado en el Gráfico 10, en el que la preferencia por la Cuota 5 parece mucho mayor en el tratamiento *Pobres* y *Clase media*.

En el caso de los jugadores de menor dotación se observa un efecto de positivo de la desigualdad en el poder político, cuando son estos mismos jugadores quienes tienen el poder político, sobre la elección de una Cuota de 5. También se identifica un efecto negativo, cuando son los de mayor dotación quienes tienen el poder político.

Gráfico 13. Preferencias de política ambiental por tratamiento y tipo de jugador.



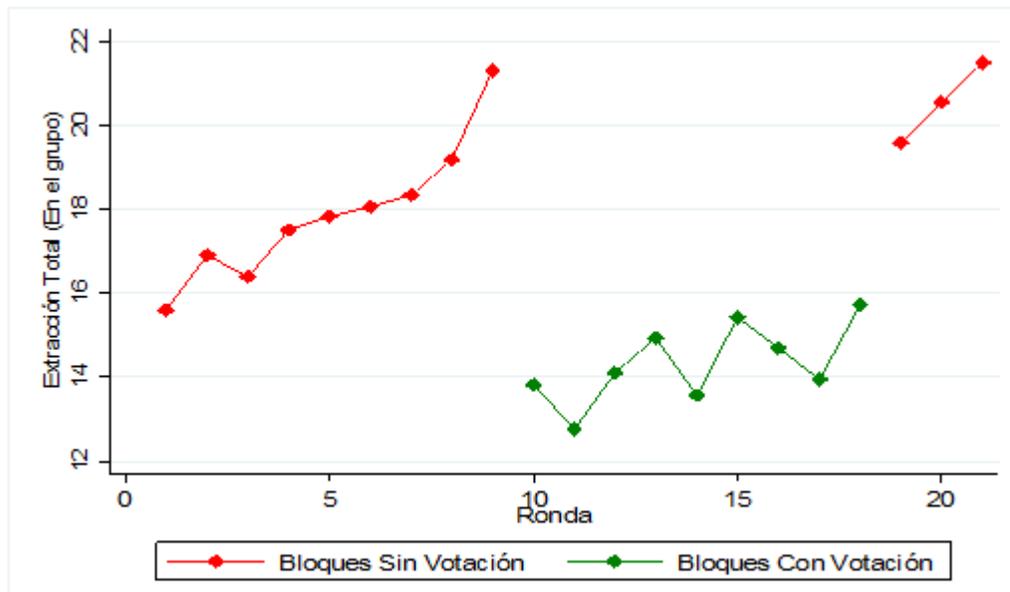
Respecto a la segunda hipótesis propuesta se encuentra que son los jugadores de baja dotación quienes están mayoritariamente dispuestos a elegir una cuota de 5 fichas, y esta probabilidad aumenta en los tratamientos *Pobres* y *Clase media*. Sin embargo, los jugadores de dotación intermedia también votan de manera mayoritaria por esta cuota en los casos en los que el poder político lo tienen ellos mismos o los jugadores de baja dotación.

Resultado 2: La probabilidad por votar por una política ambiental aumenta cuando el poder político lo tienen los pobres y la clase media. Esto para los jugadores de baja dotación y dotación intermedia.

4.2.3. Desigualdad política y decisiones de extracción

Además del comportamiento en las votaciones se estudia el efecto de la desigualdad política sobre las decisiones de extracción. En el Gráfico 14, se observa la cantidad extraída en promedio de manera conjunta para todos los tratamientos. Observamos un comportamiento de los niveles de extracción en sintonía a los antecedentes experimentales. Los niveles de extracción inician por debajo del equilibrio de Nash (extracción máxima), y aumentan tras cada ronda. Además, se observa que la institución de cuota máxima parece efectiva en la disminución de los niveles de extracción.

Gráfico 14. Decisiones de extracción en todas las sesiones.



Antes de introducir la decisión política no parecen haber diferencias en los promedios de extracción entre los tratamientos (Gráfico 15). En el Gráfico 16, se observa la extracción promedio en los grupos para cada uno de los cuatro tratamientos. En este gráfico se presentan los resultados a partir de la décima ronda, una vez es introducida la decisión política, tras la cual se esperan diferencias entre los tratamientos. Se observa una mayor extracción promedio en el tratamiento *Ricos*. Por el contrario, el tratamiento *Pobres* es el que muestra menores niveles de extracción. Esto se refleja en el nivel de pagos promedio, en los que es en este tratamiento *Pobres* es en el que se observan los mayores pagos promedio. En el anexo G se puede consultar la totalidad de los promedios de extracción por tratamiento y para cada tipo de jugador.

Gráfico 15. Promedio de extracción por tratamientos.

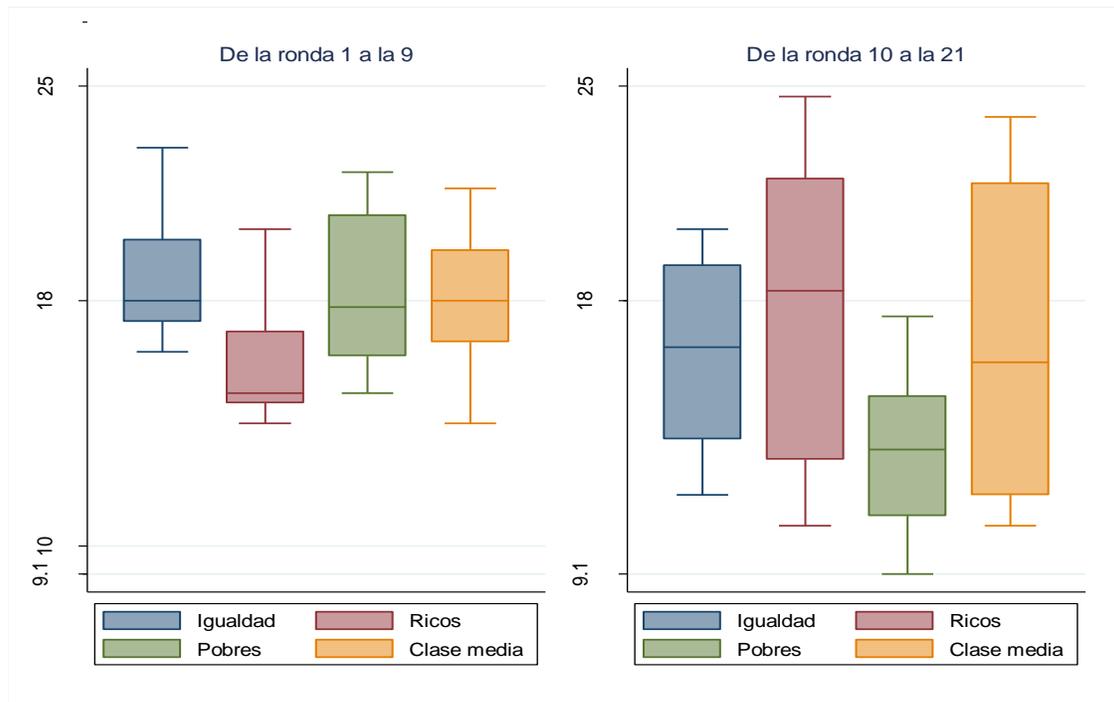
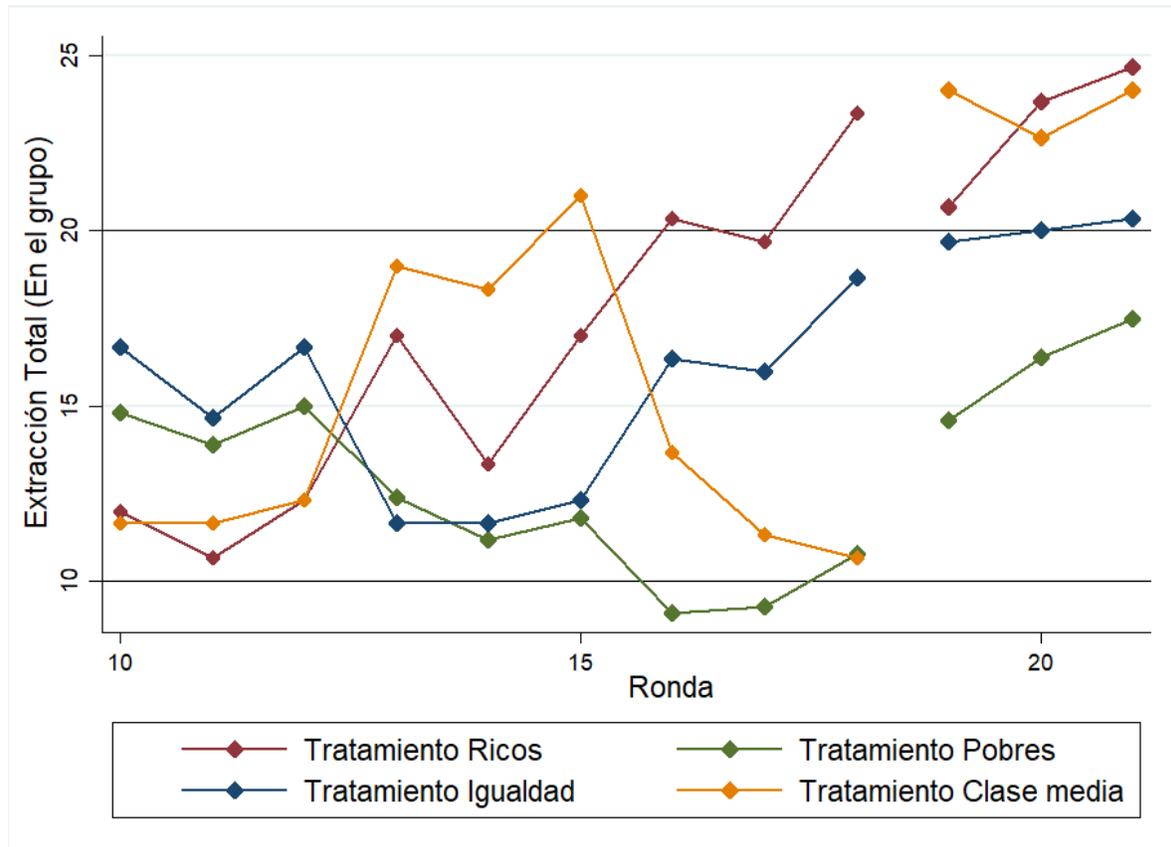


Gráfico 16. Extracción grupal por tratamientos



Para tener un mejor entendimiento del efecto de la desigualdad en el poder político sobre las decisiones de cooperación se propone un análisis de regresión en el cual se dará un tratamiento panel a nuestros datos, esto nos permitirá controlar la dependencia de los datos al nivel de los sujetos. En particular, se propone un modelo de efectos aleatorios cuya variable dependiente son los niveles de extracción individual. Como variables independientes tenemos variables dicotómicas para tres de los tratamientos, el modelo de efectos aleatorios nos permite introducir variables que no cambian en el tiempo, como lo es el tratamiento en este caso. Se introduce la variable periodo para dar cuenta del efecto de la experiencia en las decisiones. Finalmente, se incluye la extracción que tuvo el grupo del equilibrio en un periodo rezagado.

Tabla 11. Modelo de efectos aleatorios, determinantes de extracción

	BLOQUES CON VOTACIÓN				ULTIMO BLOQUE (SIN VOTACIÓN)			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tratamiento Ricos	0.4568 (0.638)	0.4568 (0.638)	0.3845 (0.463)	0.2207 (0.499)	1.0000 (1.257)	1.0000 (1.257)	0.8043 (1.148)	0.2311 (1.222)
Tratamiento Pobres	-0.4494 (0.622)	-0.4494 (0.622)	-0.1896 (0.453)	-0.1071 (0.490)	-0.7333 (1.225)	-0.7333 (1.225)	-0.3866 (1.133)	0.2555 (1.205)
Tratamiento Clase media	-0.1852 (0.638)	-0.1852 (0.638)	-0.2189 (0.463)	-0.1931 (0.482)	1.1852 (1.257)	1.1852 (1.257)	1.2062 (1.142)	0.9517 (1.176)
Ronda		0.0608* (0.034)	0.1086*** (0.034)	0.1076*** (0.034)		0.3243* (0.169)	0.1721 (0.198)	0.1768 (0.199)
Extracción grupo Rezagada			0.1301*** (0.018)	0.1274*** (0.018)			0.0629 (0.038)	0.0610 (0.039)
Controles Reciprocidad y NEP	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
Controles Demográficos	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
Constante	4.8272***	3.9758***	1.3167*	-1.9039	6.6667***	0.1802	1.3648	1.0537
R-cuadrado	(0.451)	(0.657)	(0.681)	(2.373)	(0.889)	(3.487)	(6.099)	(6.632)

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. 333 observaciones de (1) al (4). 111 del (5) al (8).

Variable dependiente: Extracción individual.

De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 11, no se encuentra evidencia de un efecto de la desigualdad en el poder político sobre las decisiones individuales de extracción, sin importar que tipo de jugador tenga este poder. Puede no haberse identificado el efecto debido a la muestra pequeña. Por otra parte, resultan significativas el efecto de la Ronda como medida del aprendizaje o reciprocidad, cuya magnitud positiva refleja el aumento de la extracción tras cada ronda. También resulta significativa el efecto de la extracción grupal rezagada (de un periodo), indicando que los participantes aumentarán sus niveles de extracción si observan que los miembros de su grupo también lo están haciendo. Se repite este análisis de manera independiente para cada jugador. Para así identificar el efecto de la desigualdad política sobre las decisiones de extracción de acuerdo al tipo de jugador. Los resultados de este análisis se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12. Determinante de extracción según tipo de jugador

	Jugador Alta Dotación		Jugador Media Dotación		Jugador Baja Dotación	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Tratamiento	1.0419**	1.4845	-0.2668	-0.5254	0.2185	0.7935
Ricos	(0.500)	(1.073)	(0.496)	(1.114)	(0.690)	(0.904)
Tratamiento	-0.7231	-0.5244	-0.5572	0.0876	2.1201**	3.3203***
Pobres	(0.501)	(0.732)	(0.471)	(1.036)	(1.012)	(0.681)
Tratamiento	-0.2520	-0.9909	-0.5937	-0.7246	0.5265	1.6896***
Clase media	(0.500)	(0.994)	(0.496)	(0.902)	(0.678)	(0.499)
Ronda	0.2677***	0.2489***	0.0336	0.0250	0.0584	0.0592
	(0.070)	(0.069)	(0.060)	(0.059)	(0.037)	(0.037)
Extracción	0.2578***	0.2111***	0.1470***	0.1236***	0.0380*	0.0404**
grupo						
Rezagada	(0.035)	(0.038)	(0.030)	(0.032)	(0.020)	(0.020)
Controles						
Reciprocidad	NO	SI	NO	SI	NO	SI
y NEP						
Controles	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Demográficos						
Constante	-2.0628	-9.8320**	3.3295	5.2284	3.8389	5.6947*
	(1.254)	(4.567)	(3.598)	(5.357)	(2.495)	(3.363)
Observaciones	108	108	117	117	108	108

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Extracción individual.

Para los jugadores de alta dotación se encuentra un efecto positivo de la desigualdad en el poder político sobre los niveles de extracción de estos participantes. También es el único tipo de jugador para el que se tiene un efecto positivo y significativo de la variable Ronda, mostrando la tendencia creciente de las extracciones de los jugadores de alta dotación tras cada ronda.

No se encuentra ningún efecto de la desigualdad en el poder político sobre las decisiones de extracción de los jugadores con Dotación intermedia. Por su parte, los jugadores de baja dotación parecen aumentar sus niveles de extracción cuanto tienen el poder político, así como cuando el poder político recae en los jugadores de dotación intermedia

4.2.4. Desviación del equilibrio

Decidimos repetir el análisis presentado en la sección anterior haciendo uso de una medida alternativa de cooperación. En este caso estudiaremos como variable endógena la desviación que hacen los participantes de la máxima extracción posible. Es decir, en las rondas sin cuota máxima esta desviación consiste en la dotación de cada jugador menos la extracción realizada. Por otra parte, en las rondas con cuota máxima, en caso de que la cuota sea menor a la dotación del participante, la desviación consistente en la cuota menos la extracción realizada. Entre mayor sea la desviación mayor está indicando mayor disposición a cooperar. Esta medida indica la disposición de los participantes de asumir costos individuales, al desviarse de la mejor respuesta, para aumentar el resultado social. Además, esta no depende, como es el caso de los niveles de extracción, de la cuota que haya resultado elegida.

Se procede con el análisis de regresión, mediante la estimación por efectos aleatorios. En la Tabla 13 se presentan los resultados por tipo de jugador, en el anexo H se pueden consultar las estimaciones de manera agregada.

Tabla 13. Modelo efectos aleatorios, desviación por tipo de jugador

	BLOQUES CON VOTACIÓN					
	Jugador Alta Dotación		Jugador Media Dotación		Jugador Baja Dotación	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Tratamiento Ricos	-3.9264*** (0.982)	-2.6348** (1.030)	0.1424 (0.908)	-0.7480 (1.374)	0.0871 (0.824)	-0.0389 (0.567)
Tratamiento Pobres	0.9384 (0.765)	1.4700** (0.701)	-0.9861 (0.855)	-0.9195 (1.278)	-0.9167 (0.992)	-3.5868*** (0.423)
Tratamiento Clase media	-1.4532 (0.914)	-1.0437 (0.958)	-1.8570** (0.908)	-1.5669 (1.112)	0.1025 (0.799)	-1.7411*** (0.311)
Ronda	-0.0528 (0.077)	-0.0522 (0.077)	-0.0824 (0.066)	-0.0835 (0.066)	-0.0940*** (0.033)	-0.1009*** (0.034)
Extracción grupo Rezagada	-0.0965** (0.041)	-0.0952** (0.043)	-0.1229*** (0.036)	-0.1260*** (0.037)	-0.0280 (0.019)	-0.0490*** (0.018)
Controles Reciprocidad y NEP	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Controles Demográficos	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Constante	4.0210 (7.303)	1.7170 (4.414)	-2.2850 (5.637)	0.9870 (6.578)	-0.0987 (3.146)	-0.6214 (2.198)
Observaciones	108	108	117	117	108	108

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Variable dependiente: desviación del equilibrio de Nash.

Del análisis realizado se encuentra un efecto negativo de la desigualdad en el poder político sobre la desviación de la máxima extracción en el tipo de jugador que posea este poder. Por ejemplo, se encuentra un efecto negativo sobre estas desviaciones en los jugadores de alta dotación en el tratamiento que son estos mismos jugadores quienes tienen el poder político. Lo mismo sucede para los jugadores de dotación intermedia y de baja dotación. Notemos que estos resultados están en sintonía con los encontrados cuando se hizo uso de los niveles de extracción como medida de cooperación. Sin embargo, en este caso también se agrega el efecto para los jugadores de dotación intermedia.

Resultado 3: La desigualdad en el poder político tiene un efecto negativo sobre las decisiones de cooperación entre los participantes que poseen el poder político.

5. Discusión y conclusiones

El presente trabajo se propuso explorar la relación entre desigualdad en el poder político y decisiones socio- ambientales, siendo las preferencias por políticas ambientales y las decisiones de extracción los comportamientos de interés. Se propuso un diseño experimental para evaluar esta relación, y se desarrolló un piloto en línea. De esta sesión se obtuvo unos resultados exploratorios que deben ser confirmados con la realización de más sesiones del experimento.

Siguiendo el concepto de legitimidad de Tyler (1988), la existencia del efecto democracia (Foster, Kamei, & Dal Bó, 2019) y la preferencias ambientales de los agentes según su nivel de ingreso, se consideró que la desigualdad política tendría un efecto negativo sobre las preferencias de cuotas ambientales sin importar a quién beneficiara. Sin embargo, se encuentra un efecto negativo de la desigualdad política solo en el caso que el poder sea tenido por lo sujetos de mejor posición económica, en coherencia a los encontrado por Chang, Dawes, & Johnson (2017). Estos autores habían encontrado este efecto cuando la desigualdad en el poder político era producto de las diferencias en los pagos acumulados en el juego. Nuestro trabajo permitiría expandir sus resultados a otra fuente de la desigualdad política: diferencia en los niveles de dotación. Por otro lado, si son otros los agentes que tienen el poder político, puede, incluso, que aumente la disposición por elegir políticas ambientales. Este efecto es particularmente visible cuando el poder político lo acumula el jugador con dotación intermedia.

No es evidente el mecanismo por el cual esto sucede. Partiendo de la idea de agentes maximizadores de sus pagos, estos nos deberían modificar sus preferencias de política en función de quien posea este poder. Una posible explicación haciendo uso de la idea de legitimidad de Tyler (1988), es que los agentes perciben el sistema aún menos legítimo, cuando las condiciones no son simétricas a favor de los más ricos. Al considerar el sistema de elección menos legítimo, no creen que este debería estar facultado para imponer instituciones altamente restrictivas, por lo que modifican sus votos hacia instituciones menos restrictivas.

Esto estaría soportado por la evidencia encontrada de que son los participantes de dotación baja e intermedia quienes disminuyen su votación por la máxima restricción a la extracción cuando son los de mayor dotación quienes tienen el poder político. Es decir, los jugadores en desventaja percibirían el sistema menos legítimo. Por el contrario, cuando son estos dos tipos de jugadores quienes tienen

el poder político, aumentan sus preferencias por la mayor cuota pro ambiental. Siguiendo el argumento de legitimidad, cuando son los participantes en condiciones relativamente desfavorables quienes tienen el poder político, sienten la legitimidad de imponer una cuota restrictiva. Esto sugiere que los participantes de dotación intermedia alinean sus preferencias con los jugadores de baja dotación. Recordemos que esta cuota también disminuye los niveles de desigualdad entre los participantes, por lo que podría explorarse la relación entre preferencias por una cuota restrictiva y preferencias redistributivas.

Respecto a los niveles de extracción en contextos de desigualdad política se formuló la hipótesis de que estos aumentarían, entre otros motivos, por el deterioro del efecto democracia. Este efecto se entiende como un impacto positivo en la cooperación más allá del solo efecto de la institución sobre los niveles de cooperación, que surge cuando los participantes tienen la oportunidad de participar en el proceso de elección de las instituciones. No obstante, no se encuentra una disminución de la cooperación agregada en contextos de desigualdad política. Se identifica una disminución en los niveles de cooperación solamente en los participantes que tienen el poder político. Una posible explicación para este aumento en la extracción es que los participantes que han elegido la cuota máxima, al tener el poder político, identifiquen en esta un punto de referencia, por lo que se acercarán a ella tanto como sea posible.

En relación a las implicaciones de estos resultados en la literatura ambiental, pueden ser estos interpretados como evidencia a favor de la propuesta teórica de Boyce (1994), quien afirma que cuando hay desigualdad en el poder político a favor de los más ricos, se tiene un efecto negativo en la elección de políticas ambientales.

La investigación entorno a los efectos de la desigualdad en el poder político sobre resultados ambientales, podría continuar explorando si este efecto negativo de la desigualdad cuando está asociada a los sujetos de mayor dotación se mantiene con otras fuentes de esta desigualdad. Por ejemplo, explorar si este resultado se mantiene cuando la desigualdad en el poder político es originado por el desempeño en una tarea de esfuerzo real. Esta fuente de desigualdad nos permitiría explorar la hipótesis de que son los cambios en la percepción de legitimidad el mecanismo por el que se modifican las preferencias por una institución.

Finalmente, pueden surgir inquietudes entorno a la validez externa o la aplicabilidad de los resultados encontrados a comportamientos ambientales cotidianos. Si bien es necesario

complementar esta metodología con metodologías de campo o que hagan uso de datos observacionales, el uso de múltiples metodologías sobre una misma pregunta aumenta nuestro entendimiento del fenómeno y su validez externa, incluso en temas de uso y explotación de recursos (Ostrom, 2006). Adicionalmente, el uso de experimentos de laboratorio ha mostrado ser una herramienta adecuada para explorar relaciones entre incentivos particulares y comportamiento, así como para comprobar propuestas teóricas (Camerer, 2011). En el laboratorio es posible aislar el efecto de características e instituciones relevantes en el comportamiento ambiental, que no es posible estudiar de manera aislada con otras metodologías.

Confirmar los resultados presentados en esta tesis, y continuar explorando la relación entre desigualdad en el poder político sobre decisiones de cooperación, tiene un gran potencial para la recomendación de políticas y diseño de instituciones que mejoren los resultados ambientales y la cooperación. Pensemos, por ejemplo, en el proceso para diseñar espacios de participación local para la toma de decisiones y el manejo de recursos. Nuestros resultados sugieren que una mayor representación de la élite local en detrimento del poder de decisión de las minorías o personas en desventaja económica, no llevaría a la elección de instituciones que mejoren el resultado social.

Bibliografía

- Andreoni, J. (1988). why free ride? Strategies and learning in public goods experiments. *journal of public economics*, 291-304.
- Andreoni, J. (1995). Warm-Glow Versus Cold Prickle: The effects of positive and negative framing on cooperation in experiments. . *The Quarterly journal of economics*, 1-21.
- Apesteagua, J., & Maier-Rigaud, F. P. (2006). The Role of Rivalry, public goods versus common-pool resources. *Journal of conflict resolution*.
- Arrow, K. J. (1963). *Social Choice and Individual Values*. New Haven: Yale University Monographs.
- Balafoutas, L., Kocher, M. G., Putterman, L., & Sutter, M. (2013). Equality, equity and incentives: An experiment. *European Economic Review*, 32-51.
- Benito-Ostolaza, J. M., Ezcurra, R., & Osés-Eraso, N. (2016). *Economic inequality and environmental degradation*:. Retrieved from Dialnet:
file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-EconomicInequalityAndEnvironmentalDegradation-5696420%20(1).pdf
- Benito-Ostozala, J. M., Ezcurra, R., & Osés-Eraso, N. (2014). Negative externalities in cropping decisions: Private versus common land. *Ecological Economics*, 185-192.
- Bergquist, M., Andreas, N., & Schultz, W. P. (2019). A meta-analysis of field-experiments using social norms to promote proenvironmental behaviors. *Global Environmental Change*.
- Berthe, A., & Elie, L. (2015). Mechanisms explaining the impact of economic inequality on environmental deterioration. *Ecological Economics*, 191-200.
- Boyce, J. K. (1994). Inequality as a cause of environmental degradation. *Ecological Economics*, 169-178.
- Buckley, E., & Croson, R. (2006). Income and wealth heterogeneity in the voluntary. *Journal of Public Economics*, 935-955.
- Camerer, C. F. (2011, Diciembre 30). *The promise and success of lab-field generalizability in experimental economics: A critical reply to Levitt and List*. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1977749
- Cárdenas, J. C. (2009). Asimetrías y desigualdades en los recursos de uso común. In J. C. Cárdenas, *Dilemas de lo colectivo* (pp. 101-132). Bogotá: Ediciones uniandes.
- Cardenas, J. C., Stranlund, J., & Willis, S. (2002). Economic inequality and burden-sharing in the provision of local environmental quality. *Ecological Economics*, 191.

- Chakravarty, D., & Kumar Mandal, S. (2020). Is economic growth a cause or cure for environmental degradation? *Environmental and Sustainability Indicators*.
- Chang, H. I., Dawes, C. T., & Johnson, T. (2017). POLITICAL INEQUALITY, CENTRALIZED SANCTIONING INSTITUTIONS, AND THE MAINTENANCE OF PUBLIC GOODS. *Bulletin of Economic Research*.
- Chaudhuri, A. (2011). Sustaining cooperation in laboratory public goods. *Experimental Economics*, 47-83.
- Cheng, D. L., Schonger, M., & Wickens, C. (2016). oTree - an open source platform for laboratory,online and field experiments. *Experimental economics*, 88-97.
- Clément, M., & Meunié, A. (2010). Is inequality harmful for the environment? An empirical analysis applied to developing and transition countries. . *Review of Social Economy*, 413-445.
- Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. *The journal of law and economics*, 1-44.
- cosito , f. (3344). *feo*. cal: tonto.
- Dannenberg, A., & Gallier, C. (2019). The choice of institutions to solve cooperation problems:. *Experimental Economics*.
- Dannenberg, A., Lange, A., & Sturm, B. (2014). Participation and Commitment in Voluntary Coalitions to Provide Public Goods. *Economica*, 257-275.
- Dawes, R. M. (1980). Social dilemmas. *Annual reviews Psychology*, 169-193.
- Dunlap, R., & Van Liere, K. (1978). The New Environmental Paradigm. *Journal of Environmental Education*, 10-19.
- Falk, A., & Heckman, j. J. (2009). Lab experiments are a major source of knowledge in social sciences. *Science Vol 326*, 535-538.
- Falk, A., Becker, A., Dohmen, T., Enke, B., Huffman, D., & Sunde, U. (2018). Global evidence on economic preferences. *Quarterly Journal of Economics*, 1645–1692.
- Foster, A., Kamei, K., & Dal Bó, P. (2019). The democracy effect: a weights-based identification strategy. *National Bureau of economic research*.
- Foster, A., Putterman, L., & Dal Bó, P. (2008). Institutions and behavior: Experimental evidence on the effects of democracy. *NBER WORKING PAPER SERIES*.
- Hackett, S., Schalager, E., & Walker, J. (1994). The role of communication in resolving commons dilemmas: experimental evidence with heterogeneous appropriators. *Ecological Management & reforestation*, 99-127.

- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 1242-1248.
- Hargreaves Heap, s. P., Ramalingam, A., & Brock, V. (2016). Endowment inequality in public goods games: A re-examination. *Economics Letters*, 4-7.
- Harrison, G., Johhson, E., McInnes, E., & Ruststrom, E. E. (2005). Risk aversion and incentive effects: Comment. *American Economic Review* 95, 900-904.
- Heerink, N., Mulatu, A., & Bulte, E. (2001). Income inequality and the environment: aggregation bias in environmental Kuznets curves. *Ecological Economics*, 359-367.
- Heerink, N., Mulatu, A., & Bulte, E. (2001). Income inequality and the environment: aggregation bias in environmental Kuznets curves. *Ecological Economics*, 359-367.
- Holland, T. G., Peterson, G. D., & Gonzalez, A. (2009). A cross-national analysis of how economic inequality predicts biodiversity loss. *Conservation Biology*, 1304-1313.
- Inglehart, R. (1990). *Culture Shift in Advanced Industrial Society*. Princeton University: Press, Princeton.
- Joeri, S. (2019). Economics in the anthropocene: species extinction or steady state economics. *Ecological Economics*.
- Jun, Y., Zhong-kui, Y., & Peng-fei, S. (2011). Income distribution, human capital and environmental quality: empirical study in China. *Energy Procedia*, 1689-1698.
- Khadjavi, M., & Lange, A. (2015). Doing good or doing harm: experimental evidence on giving and taking in public good games. *Experimental Economics*, 432-441.
- Kocher, M. G., Martinsson, P., Persson, E., & Wang, X. (2016). Is there a hidden cost of imposing a minimum contribution level for public good contributions? *Journal of Economic Psychology*, 74-84.
- Lawrence, R. D., & Kingsley, D. C. (2019). Endowment heterogeneity, incomplete information & institutional choice in public good experiments. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*.
- Leydard, J. O. (1995). Public Goods: A Survey of Experimental Research. In *The Handbook of Experimental Economics*. Princeton University Press.
- List, J., Sadoff, S., & Wagner Mathis. (2011). So you want to run an experiment, now what? Some simple rules of thumb for optimal experimental design. *Experimental Economics*, 439-457.
- Magnani, E. (2000). The Environmental Kuznets Curve, environmental protection policy. *Ecological Economics*, 431-443.

- Margreitter, M., Sutter, M., & Dittrich, D. (2005). Individual and Collective Choice and Voting in Common Pool Resource Problem with Heterogeneous Actors. *Environmental & Resource Economics*, 241-271.
- Markus, T., Putterman, L., & Tyran, J. (2014). Self-organization for collective action: An experimental study of voting on sanction regimes. *Review of Economic Studies*, 301-324.
- Martínez Alier, J. (2011). *El ecologismo de los pobres*. Barcelona: Icaria.
- Messer, K. D., Suter, J. F., & Yan, J. (2013). Context effects in a negatively framed social dilemma experiment. *Environmental and resource economics*, 387-405.
- Moffatt, P. G. (2016). *Experimetrics. Econometrics for Experimental Economics*. London: Palgrave.
- Mollerstrom, J., & Sunstein, C. R. (2020). How special is democracy? An experimental study of recommendations in the minimum effort game. *Economics Letters*.
- Moyano-Díaz, E., & Palomo-Vélez, G. (2014). Propiedades Psicométricas de la Escala Nuevo Paradigma Ecológico (NEP-R) en Población Chilena. *Psico*, 415-423.
- Naciones Unidas. (1987). *Nuestro futuro común*.
- Nguyen-Van, P., Stenger, A., & Tiet, T. (2016). Determinants of pro-environmental collective behavior. *BETA, CNRS, INRA & Université de Strasbourg*. Retrieved from file:///C:/Users/usuario/Downloads/paper_1812_3373.pdf
- Nikiforakis, N., & Normann, H.-T. (2008). A comparative statics analysis of punishment in public-good experiments. *Experimental Economics*, 358-369.
- North, D. C. (1991). Institutions. *The Journal of Economic Perspectives*, 97-112.
- OEA. (2015). *Desigualdad Política*. Washington.
- Olson, M. (1965). *The logic of collective action*. Cambridge: Harvard University Press.
- Ostrom, E. (2006). The value-added of laboratory experiments for the study of institutions and common-pool resources. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 149-163.
- Ostrom, E., Gardner, R., & Walker, J. (1994). *Rules, games and common pool resources*. Michigan: The University of Michigan Press .
- PNUD. (2004). *“La Democracia en América Latina: Hacia una democracia de ciudadanas y ciudadanos”*.
- Robbins, P. (2012). *Political ecology: a critical introduction to geography*. West Sussex: Wiley-Blackwell.

- Roca Jusmet, J., & Martínez Alier, J. (2000). *Economía ecológica y política ambiental*. Mexico D.F.: Fondo de cultura económica.
- Roca, J. (2003). Do individual preferences explain the Environmental Kuznets curve? *Ecological Economics*, 3-10.
- Rockstrom, J., Steffen, W., Noone, K., Person, A., Chapin III, F. S., Lambin, E. F., & Lenton, T. M. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*.
- Roemer, J. E. (1993). Would economic democracy decrease the amount of public bads? *The Scandinavian Journal of Economics*, 227-238.
- Roth, A. E. (1988). Laboratory experimentation in economics: a methodological overview. *The economic journal*, 974-1031.
- Sadrieh, A., & Verbon, H. A. (2006). Inequality, cooperation, and growth: An experimental study. *European Economic Review*, 1197-2222.
- Scragg, L. A. (1998). Political and economic inequality and the environment. *Ecological Economics*, 259-275.
- Smith, V. L. (1976). Experimental Economics: Induced Value Theory. *The American Economic Review*, 274-279.
- Stern, D., Common, M., & Edward B, B. (1996). Economic growth and environmental degradation: The environmental Kuznets curve and sustainable development. *World Development*, 1151-1160.
- Sutter, M., & Weck-Hannemann, H. (2003). On the effect of asymmetric and endogenous taxation in experimental public goods game. *Economic Letters*, 59-67.
- Tavoni, A., Dannenberg, A., Kallis, G., & Loschel, A. (2011). Inequality, communication, and the avoidance of disastrous climate change in a public goods game. *PNAS*, 11825-11829.
- Thuestad Isaksen, E., Brekke, K. A., & Richter, a. (2018). Positive framing does not solve the tragedy of the commons. *Journal of Environmental Economics and Management*, 45-56.
- Torras, M., & Boyce, J. K. (1988). Income, inequality, and pollution: a reassessment of the en-. *Ecological Economics*, 147-160.
- Tyler, T. R. (1988). What is Procedural Justice? Criteria used by Citizens to Assess the Fairness of Legal Procedures. *Law & society review*, 103-136.
- Vona, F., & Patriarca, F. (2011). Income inequality and the development of environmental technologies. *Ecological economics*, 2201-2213.

- Vona, F., & Patriarca, F. (2011). Income inequality and the development of environmental technologies. *Ecological Economics*, 2201-2213.
- Walker, J. M., Gardner, R., Herr, A., & Ostrom, E. (2000). Collective choice in the commons: experimental results on proposed allocation rules and votes. *The economic journal*, 212-234.
- Wilkinson, R., & Pickett, K. (2010). *The Spirit Level: Why Equality is Better for Everyone*. London: Penguin books.
- Zelmer, J. (2003). Linear public goods experiments: A meta-analysis. *Experimental Economics*, 299-310.

A. ANEXO Instrucciones sesiones experimentales

1. Bienvenida

Agradecemos su asistencia. Por su presencia el día de hoy ha ganado \$ 3.000 pesos. Estos serán sumados a las ganancias finales que obtenga en esta actividad.

En el juego usted podrá ganar puntos de acuerdo a sus decisiones y a las decisiones de los demás participantes. Cada punto que obtenga será pagado a \$40 pesos.

Al dar inicio a la actividad seleccionando el botón “siguiente”, usted acepta que los datos sobre sus decisiones sean usados con fines investigativos. Esta información será anónima, es decir no será posible vincular los datos de sus decisiones con ninguna información que lo permita identificar. Adicionalmente, le solicitamos leer atentamente y diligenciar el consentimiento informado de la siguiente página.

La participación en esta investigación requerirá como máximo una hora de su tiempo, en la que no podrá realizar otras actividades simultaneas o recibir ayuda de otras personas.

2. Consentimiento informado

Usted ha sido invitado a participar en una investigación para entender cómo la gente toma decisiones. El estudio será llevado a cabo por el Profesor Francesco Bogliacino de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional, con la ayuda de algunos colaboradores. Usted tiene que ser mayor de 18 años para participar.

Si usted acepta ser incluido, participará en una serie de decisiones y deberá contestar algunas preguntas.

El presente estudio se acoge a las disposiciones éticas colombianas de investigación, la Resolución 8430 de 1993, que establece las normas científicas, técnicas y administrativas que involucran la participación de personas en estudios científicos. La presente investigación se clasifica como una en la que la participación de seres humanos tiene riesgos mínimos en la medida en que no genera riesgos presentes o posteriores a la investigación para las personas que participan en ella.

Por participar en esta investigación usted tendrá la posibilidad de ganar hasta un máximo de 25 000 pesos colombianos; no obstante, sus ganancias pueden variar en función de sus decisiones y las decisiones de los otros participantes.

La participación es netamente voluntaria y usted puede dejar de participar en cualquier momento, pero si no llega al final de la actividad no recibirá ningún dinero. Si prefiere no contestar alguna pregunta en particular lo puede hacer.

La metodología de este estudio garantiza completo anonimato, la información aquí suministrada es absolutamente confidencial y sólo se usará con fines estadísticos. Toda la información suministrada será tratada conforme a la ley Habeas Data (Ley 1266 de 2008).

Si hay algo sobre este estudio que necesite aclarar, si quiere reportar algún inconveniente o si tiene dudas sobre sus derechos como participante en esta investigación o sobre cualquier otro asunto, no dude en contactar al Profesor Bogliacino al número 3165000 ext 12388, o al correo electrónico fbogliacino@unal.edu.co.

Escribiendo su nombre y su número de documento a continuación, usted declara que ha sido debidamente informado y que participa a esta investigación de manera voluntaria.

Nombre:

Cedula:

3. Instrucciones

Usted será asignado de manera aleatoria a un grupo de tres jugadores. Al inicio de cada ronda tendrá un número de fichas a su disposición, usted deberá decidir cuántas de estas fichas desea invertir en una actividad extractiva. Por cada ficha que usted invierta en la actividad extractiva recibirá un beneficio de 12 puntos. Este beneficio es solo para usted. Sin embargo, invertir una ficha en esta actividad reducirá las ganancias de cada uno de los otros participantes del grupo en 5 puntos. Cada ficha que no invierta en la actividad extractiva permanecerá en el banco generándole un beneficio de 5 puntos.

En resumen, cuantas más fichas invierta en la actividad extractiva mayores serán sus ganancias. Sin embargo, cuantas más fichas invierta en la actividad extractiva, más reducirá el pago a los demás jugadores del grupo.

Cada participante dispone de un número de fichas diferente para invertir en la actividad extractiva. Su grupo está conformado por:

- El Jugador X, que tiene a su disposición 12 fichas.
- El Jugador Y, que tiene a su disposición 9 fichas.
- El Jugador Z, que tiene a su disposición 6 fichas.

Piense que las diferencias en las fichas disponibles se deben, por ejemplo, a que cada uno realiza la actividad extractiva en una zona diferente, y cada zona tiene restricciones climáticas que pueden no hacer apta la extracción todo el año.

Más adelante revelaremos si usted es el Jugador X, el Jugador Y, o el Jugador Z. Estos roles han sido asignados aleatoriamente.

Su pago, en cada ronda, será:

(+) 80 puntos iniciales

(+) 12 puntos por cada ficha que usted haya invertido en la actividad extractiva.

(+) 5 puntos por cada ficha que haya permanecido en el banco.

(-) 5 puntos por cada ficha que alguno de los otros jugadores haya invertido en la actividad extractiva.

4. Ejemplos

Por favor lea con atención estos ejemplos, le serán útiles para entender mejor el funcionamiento del juego.

Antes de comenzar a jugar usted deberá aprobar un quiz con dos preguntas.

Ejemplo 1:

Suponga que usted es el Jugador X. Usted decide invertir 5 de las 12 fichas disponibles en la actividad extractiva.

Sus ganancias, antes de saber cuántas fichas invierten los otros dos jugadores en la actividad extractiva, son:

(+) 80 puntos iniciales.

(+) $12 \times 5 = 60$ puntos por su inversión en la actividad extractiva.

(+) $5 \times 7 = 35$ puntos por las fichas que permanecen en el banco.

A esto debemos deducir 5 puntos por cada ficha que otro de los jugadores invirtió en la actividad extractiva. Para este ejemplo, digamos que los otros dos jugadores, en conjunto, dedicaron 8 fichas en la actividad extractiva. Entonces usted tiene:

(-) $5 \times 8 = 40$ puntos menos por la inversión en la actividad extractiva de los demás jugadores.

Finalmente, a los 175 puntos acumulados le deducimos 40, por lo que sus ganancias de la ronda serían de 135 puntos.

Ejemplo 2:

Suponga que usted es el Jugador Z. Usted decide invertir 3 de las 6 fichas disponibles en la actividad extractiva.

Sus ganancias, antes de saber cuántas fichas invierten los otros dos jugadores en la actividad extractiva, son:

(+) 80 puntos iniciales.

(+) $12 \times 3 = 36$ puntos por su inversión en la actividad extractiva.

(+) $5 \times 3 = 15$ puntos por las fichas que permanecen en el banco.

A esto debemos deducir 5 puntos por cada ficha que otro de los jugadores invirtió en la actividad extractiva. Para este ejemplo, digamos que los otros dos jugadores, en conjunto, dedicaron 11 fichas en la actividad extractiva. Entonces usted tiene:

(-) $5 \times 11 = 55$ puntos menos por la inversión en la actividad extractiva de los demás jugadores.

Finalmente, a los 131 puntos acumulados le deducimos 55, por lo que sus ganancias de la ronda serían de 76 puntos.

5. Desarrollo

Usted tomará decisiones de extracción por 21 rondas, pero hará parte de siete grupos diferentes.

¿Cómo? Cada tres rondas usted será asignado a un grupo diferente, pero su rol, sea de Jugador X, Jugador Y, o Jugador Z, se mantendrá.

A las tres rondas que juega con un mismo grupo la llamaremos una “Temporada.” Es decir, usted jugará por 7 temporadas. En la primera ronda de las temporadas 4,5 y 6 usted tomará una decisión adicional que aplicará para las tres rondas de esa temporada. Al comienzo de la Temporada 4 explicaremos esta regla.

Pagos

En adición a los \$ 3.000 pesos que ganó por su asistencia, Usted recibirá las ganancias de una de las temporadas seleccionada aleatoriamente. Es decir, se le pagarán sus ganancias de las tres rondas que componen una temporada. Cada punto que obtenga será pagado a \$40 pesos.

6. Comprensión

Pregunta 1:

Suponga que usted es el Jugador Y. Usted decide invertir 2 de las 9 fichas disponibles en la actividad extractiva. Además, supongamos que entre el Jugador X y el Jugador Z invierten 5 fichas en la actividad extractiva.

¿Cuál sería su pago en esta ronda?

- 129
- 114
- 149

Pregunta 2:

Suponga que usted es el Jugador Y. Usted decide invertir 7 de las 9 fichas disponibles en la actividad extractiva. Además, supongamos que entre el Jugador X y el Jugador Z invierten 15 fichas en la actividad extractiva.

¿Cuál sería su pago en esta ronda?

- 119
- 64
- 99

7. Resultado comprensión

Sus respuestas fueron **CORRECTAS**.

Vamos a iniciar con las decisiones de la primera Temporada.

8. Bloques sin votación (Aplica a todos los tratamientos)

TEMPORADA 1

Ronda 1/3

Usted es el Jugador X/Y/Z. Recuerde que tiene a su disposición 12/9/6 fichas para invertir.

¿Cuántas fichas desea invertir en la actividad extractiva?

9. Página de resultados

TEMPORADA 1

Ronda 1/3

(+) 80 puntos iniciales.

(+) 12 x ___ fichas = ___ puntos por las fichas que invirtió en la actividad extractiva.

(+) 5 x ___ fichas = ___ puntos por las fichas que permanecen en el banco.

(-) 5 x ___ fichas = _____ menos por la inversión en la actividad extractiva de los demás jugadores.

Pago = ___ puntos.

10. Cambio de bloque

TEMPORADA 2: Es una nueva temporada su grupo ha cambiado.

Recuerde que usted continúa siendo Jugador X/Y/Z, aunque hayan cambiado los miembros de su grupo.

Cada participante dispone de un número de fichas diferente para invertir en la actividad extractiva. Su grupo está conformado por:

El Jugador X, que tiene a su disposición 12 fichas.

El Jugador Y, que tiene a su disposición 9 fichas.

El Jugador Z, que tiene a su disposición 6 fichas.

Su pago, en cada ronda, será:

(+) 80 puntos iniciales

(+) 12 puntos por cada ficha que usted haya invertido en la actividad extractiva.

(+) 5 puntos por cada ficha que haya permanecido en el banco.

(-) 5 puntos por cada ficha que alguno de los otros jugadores haya invertido en la actividad extractiva.

11. Bloque con elección política (Tratamiento Igualdad en el poder político)

TEMPORADA 4: Es una nueva temporada su grupo ha cambiado.

Recuerde que usted continúa siendo Jugador X/Y/Z, pero han cambiado los miembros de su grupo

Recuerde que las fichas que tendrán a su disposición según el jugador al que sea asignado son las siguientes:

-El jugador X tiene a su disposición 12 fichas.

-El jugador Y tiene a su disposición 9 fichas.

--El jugador Z tiene a su disposición 6 fichas.

En las instrucciones generales anunciamos que en la Ronda 4 habrá una nueva regla, que vamos a explicar a continuación.

En esta temporada se fijará un número máximo de fichas que pueden invertir en la actividad extractiva. A este máximo de fichas lo llamaremos cuota. Cada miembro del grupo puede manifestar la cuota que desea se implemente, pero la cuota que se va a implementar será seleccionada mediante una lotería entre las propuestas de los tres jugadores. La lotería funcionará así:

- La cuota sugerida por el Jugador X se implementará con 3/9 (33.3%) de probabilidad.
- La cuota sugerida por el Jugador Y se implementará con 3/9 (33.3%) de probabilidad.
- La cuota sugerida por el Jugador Z se implementará con 3/9 (33.3%) de probabilidad.

La cuota que sea seleccionada fijará el máximo número de fichas que cada Jugador puede invertir en la actividad extractiva por las siguiente tres rondas. Hay tres opciones:

- Cada Jugador puede dedicar máximo 11 fichas a la actividad extractiva.
- Cada Jugador puede dedicar máximo 8 fichas a la actividad extractiva.
- Cada Jugador puede dedicar máximo 5 fichas a la actividad extractiva.

12. Resultado cuota máxima

Dentro de las cuotas propuestas se ha seleccionado aleatoriamente una cuota de _____ fichas.

Es decir, durante esta y las próximas dos rondas el máximo número permitido de fichas en la actividad extractiva para cada jugador es de _____ fichas.

13. Bloque con elección política (Tratamiento poder político alineado a los de mayor dotación)

En esta temporada se fijará un número máximo de fichas que pueden invertir en la actividad extractiva. A este máximo de fichas lo llamaremos cuota. Cada miembro del grupo puede manifestar la cuota que desea se implemente, pero la cuota que se va a implementar será seleccionada mediante una lotería entre las propuestas de los tres jugadores. La lotería funcionará así:

- La cuota sugerida por el Jugador X se implementará con 7/9 (78%) de probabilidad.
- La cuota sugerida por el Jugador Y se implementará con 1/9 (11%) de probabilidad.
- La cuota sugerida por el Jugador Z se implementará con 1/9 (11%) de probabilidad.

14. Bloque con elección política (Tratamiento poder político alineado a los de menor dotación)

En esta temporada se fijará un número máximo de fichas que pueden invertir en la actividad extractiva. A este máximo de fichas lo llamaremos cuota. Cada miembro del grupo puede manifestar

la cuota que desea se implemente, pero la cuota que se va a implementar será seleccionada mediante una lotería entre las propuestas de los tres jugadores. La lotería funcionará así:

- **La cuota sugerida por el Jugador X se implementará con 1/9 (11%) de probabilidad.**
- **La cuota sugerida por el Jugador Y se implementará con 1/9 (11%) de probabilidad.**
- **La cuota sugerida por el Jugador Z se implementará con 7/9 (78%) de probabilidad.**

15. Bloque con elección política (Tratamiento poder político alineado a los de dotación intermedia)

En esta temporada se fijará un número máximo de fichas que pueden invertir en la actividad extractiva. A este máximo de fichas lo llamaremos cuota. Cada miembro del grupo puede manifestar la cuota que desea se implemente, pero la cuota que se va a implementar será seleccionada mediante una lotería entre las propuestas de los tres jugadores. La lotería funcionará así:

- **La cuota sugerida por el Jugador X se implementará con 1/9 (11%) de probabilidad.**
- **La cuota sugerida por el Jugador Y se implementará con 7/9 (78%) de probabilidad.**
- **La cuota sugerida por el Jugador Z se implementará con 1/9 (11%) de probabilidad.**

16. Pago final

La toma de decisiones ha finalizado

Gracias por participar

Se está escogiendo una temporada al azar para realizar el pago

Lo invitamos a contestar algunas preguntas adicionales mientras calculamos sus ganancias

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

Se ha elegido aleatoriamente una temporada para calcular su pago por participar.

En la temporada seleccionada usted acumuló _____ puntos. Esto es equivalente a una ganancia de _____ pesos.

17. Cuestionario Nuevo Paradigma Ecológico

1 Estamos aproximándonos al número límite de personas que la tierra puede soportar o mantener.

- **Fuertemente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Fuertemente de acuerdo**

2 Los seres humanos tienen derecho a modificar el medio ambiente natural para satisfacer sus necesidades.

3. Cuando los seres humanos interfieren con la naturaleza, las consecuencias son a menudo desastrosas.

4. La inventiva humana asegurará que no convirtamos la Tierra en inhabitable.

5. Los seres humanos están abusando severamente del medio ambiente.

6. La tierra tiene recursos naturales en abundancia y sólo tenemos que aprender cómo desarrollarlos.

7. Las plantas y los animales tienen tanto derecho a existir como los seres humanos.

8. El equilibrio de la naturaleza es lo bastante fuerte como para ajustarse a los impactos de los países industriales modernos.

9. Pese a nuestras especiales capacidades, los seres humanos seguimos estando sujetos a las leyes de la naturaleza.

10. La llamada "crisis ecológica" de la humanidad ha sido muy exagerada.

11. La tierra es como una nave espacial con espacio y recursos muy limitados.
12. Los seres humanos fueron creados para dominar sobre el resto del mundo natural.
13. El equilibrio de la naturaleza es muy delicado y fácil de perturbar.
14. Los seres humanos aprenderán lo suficiente sobre el funcionamiento de la naturaleza para ser capaces de controlarla.
15. Si las cosas continúan como hasta ahora, pronto experimentaremos una gran catástrofe ecológica

18. Encuesta de Preferencias Globales

¿Qué tan bien lo(a) describe a usted como persona cada una de las siguientes expresiones? Por favor responda usando una escala de 0 a 10, en donde 0 significa que la expresión "no lo(a) describe en absoluto" y 10 significa que "lo(a) describe perfectamente". También puede usar cualquier número entre 0 y 10 para indicar en qué lugar de la escala se encuentra.

Pregunta 1

Cuando alguien me hace un favor, estoy dispuesto a devolverlo.

Pregunta 2

Si me tratan muy injustamente, tomaré revancha en la primera ocasión, incluso aunque deba pagar un costo por ello.

Por favor piense en que haría usted en la siguiente situación. Está en un área que no conoce mucho y se da cuenta que se ha perdido. Le pide orientación a un extraño. El extraño le ofrece llevarlo a su destino.

Ayudarlo a usted le cuesta al extraño unos 6.000 Pesos en total. Sin embargo, el extraño dice que no desea que usted le de dinero. Usted tiene seis obsequios. El obsequio más económico cuesta 1.500 Pesos y el más costoso cuesta 9.000 Pesos.

Pregunta 3

¿Le daría al extraño uno de los obsequios como agradecimiento?

- SI
- NO

Pregunta 4

¿Qué obsequio le entregaría?

- 1 No, no le entregaría ningún obsequio
- 2 El obsequio que cuesta 1.500 **Pesos**
- 3 El obsequio que cuesta 3.000 **Pesos**
- 4 El obsequio que cuesta 4.500 **Pesos**
- 5 El obsequio que cuesta 6.000 **Pesos**
- 6 El obsequio que cuesta 7.500 **Pesos**
- 7 El obsequio que cuesta 9.000 **Pesos**
- 9 (NS/NR)

Ahora quisiera preguntarle sobre su disposición a actuar de una determinada manera. Por favor responda nuevamente usando una escala de 0 a 10, en donde 0 significa que "no está dispuesto(a) a actuar de esa manera en lo absoluto" y 10 significa que "está muy dispuesto(a) a actuar de esa manera". También puede usar cualquier número entre 0 y 10 para indicar en qué lugar de la escala se encuentra, usando 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ó 10.

Pregunta 5

¿Qué tan dispuesto está usted a castigar a alguien que lo(a) trata a usted injustamente, incluso cuando existan riesgos para usted de sufrir consecuencias personales?

Pregunta 6

¿Qué tan dispuesto(a) está usted a castigar a alguien que trata a los demás injustamente, incluso cuando existan riesgos para usted de sufrir consecuencias personales?

19. Cuestionario sociodemográfico

1. ¿En cuál estrato está ubicada su casa?

2. ¿Cuál es su género?

- Hombre
- Mujer

3. ¿Ha participado en actividades similares a ésta (experimentos económicos)?

4. ¿De cuál carrera (pregrado) se graduó o cuál está cursando?

B. ANEXO Aprobación Comité de ética

Vicedecanatura de Investigación y Extensión
Facultad de Medicina
Sede Bogotá



Comité de Ética

ACTA DE EVALUACIÓN: N°. 003-034
Fecha: 28 de febrero de 2020

Nombre completo del proyecto: "DETERIORO AMBIENTAL: ENTRE LAS DESIGUALDADES ECONÓMICAS Y POLÍTICAS".

Versión número: 01

Sometido por: el profesor Francesco Bogliacino y el estudiante Daniel Niño Eslava

Dirigido por: el profesor Francesco Bogliacino

Presentado por: la profesora Marta Juanita Villaveces Niño, Directora

Departamento o Sección: Escuela de Economía de la Facultad de Economía

Fecha en que fue sometido a consideración del Comité: 28 de febrero de 2020

EL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE MEDICINA. Se constituyó mediante la Resolución 152, (Acta No. 43 del 5 de diciembre de 1996) actualizado mediante resolución 008 (acta 03 de 27 de enero de 2011), de Consejo de Facultad el Comité de Ética de Investigación, el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que estableció las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión del año 2000; y el código de regulaciones federales, título 45, parte 46, para la protección de los sujetos humanos, del departamento de salud y servicios humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos (Junio 18 de 1991).

1. Sus miembros revisaron los siguientes documentos del presente proyecto:

- ✓ Carta de presentación del proyecto generada por la unidad básica o el departamento.
- ✓ Copia de la evaluación de los jurados o pares académicos que evalúan y aprobaron el trabajo).
- ✓ Copia del proyecto completo de investigación,
- ✓ Dos resúmenes ejecutivos
- ✓ Dos copias del consentimiento informado (en español y cuando la investigación lo amerite).
- ✓ Hojas de vida resumidas de los investigadores y coinvestigadores del proyecto.
- ✓ Consideraciones éticas según resolución 8430 Ministerio de Salud.
- ✓ Resultados de evaluación por otros comités (si aplica).

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por los siguientes miembros del Comité:

1	Arteaga Díaz Clara Eugenia	Pensionada Dpto. de Morfología
2	Camargo Mendoza Maryluz	Departamento de la Comunicación Humana
3	Díaz Cruz Luz Amparo	Departamento de Obstetricia y Ginecología
4	Duarte Gutiérrez Liz Marcela	Asesora Jurídica Facultad de Medicina
5	Dueñas Gómez Zulma Janeth	Departamento de Ciencias Fisiológicas
6	Guerrero Fonseca Carlos Arturo	Presidente Comité de Ética / Dpto. de Ciencias Fisiológicas
7	Parra Pineda Mario Orlando	Departamento de Obstetricia y Ginecología

20 AÑOS Bicentenario

Vicedecanatura de Investigación y Extensión | Comité de Ética /Facultad de Medicina | Sede Bogotá

3. El Comité consideró que el presente estudio:

- a. Es válido desde el punto vista ético. La investigación involucra un riesgo igual al promedio para los sujetos que participan en ella. La investigación se ajusta a los estándares de la buena práctica clínica.
- b. El Comité considera que las medidas que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas

Universidad
Nacional
de Colombia

4. El Comité informará inmediatamente a las directivas institucionales:

- a. Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
- b. Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.

5. El Comité informará inmediatamente a las directivas, toda información que reciba acerca de:

- a. Lesiones o daños a sujetos humanos con motivo de su participación en la investigación Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
- b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que haya sido revisado y aprobado por este comité

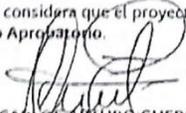
6. Cuando el proyecto sea aprobado, será por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de aprobación.

7. El Investigador principal deberá:

- a. Informar de cualquier cambio que se proponga introducir en el proyecto. Estos cambios no podrán ejecutarse sin la aprobación previa del COMITÉ DE ÉTICA DE LA FACULTAD DE MEDICINA) excepto cuando sean necesarios para minimizar o suprimir un peligro inminente o un riesgo grave para los sujetos que participan en la investigación.
- b. Avisar de cualquier situación imprevista que se considere implica algún signo de riesgo para los sujetos o la comunidad o el medio en el cual se lleva a cabo el estudio.
- c. Informar de cualquier evento adverso serio de algún paciente, comunicando la situación al secretario y al presidente del Comité de Ética), de acuerdo con la normatividad que el INVIMA ha generado a este respecto.
- d. Poner en conocimiento del comité toda información nueva importante respecto al estudio, que pueda afectar la relación riesgo/beneficio de los sujetos participantes.
- e. Comunicar cualquier decisión tomada por otros comités con respecto a la investigación que se lleva a cabo.
- f. Informar de la terminación prematura o suspensión del proyecto explicando las causas o razones.
- g. Presentar a este comité un informe cuando haya transcurrido un año, contado a partir de la aprobación del proyecto. Los proyectos con duración mayor a un año, serán reevaluados a partir del informe de avance integrado.
- h. Todos los proyectos deben entregar al finalizar un informe final de cierre del estudio, este cierre puede ser el informe final en formato completo o en formato de resumen de cierre de estudio, firmado por el investigador responsable del estudio.

B. Observaciones:

El comité considera que el proyecto de Investigación no presenta dilemas éticos por lo tanto emite **Concepto Aprobatorio**.



Nombre: CARLOS ARTURO GUERRERO FONSECA

Título: PhD Doctorado en Bioquímica, MSc. en Farmacología y MSc. en Genética Humana

Cargo: Presidente Comité de Ética

20 AÑOS Bicentenario

[Página 2 de 2]
Elaboró: Jeannette Pineda

Av. Carrera 30 # 45-03 - Ciudad Universitaria
Edificio 471, Medicina
(+57 1) 3165000 EXT. 15167
Bogotá, D. C., Colombia
eticasalud_fm bog@unal.edu.co

Proyecto
cultural y colectivo
de nación

C. ANEXO Nuevo Paradigma Ambiental

Tabla 14, Resultado NEP

COMPONENTE	ITEM	RESPUESTAS			PROMEDIO	DS
		FD-D	NN	A-FA		
ECOCENTRISMO	7. Las plantas y los animales tienen tanto derecho a existir como los seres humanos.	3%	3%	94%	4.62	0.68
	15. Si las cosas continúan como hasta ahora, pronto experimentaremos una gran catástrofe ecológica	0%	0%	100%	4.54	0.5
	5. Los seres humanos están abusando severamente del medio ambiente.	0%	0%	100%	4.72	0.45
	8. El equilibrio de la naturaleza es lo bastante fuerte como para ajustarse a los impactos de los países industriales modernos.	94%	3%	3%	1.72	0.65
	3. Cuando los seres humanos interfieren con la naturaleza, las consecuencias son a menudo desastrosas.	16%	65%	19%	4.02	0.6
	9. Pese a nuestras especiales capacidades, los seres humanos seguimos estando sujetos a las leyes de la naturaleza.	5%	0%	95%	4.32	0.74
	13. El equilibrio de la naturaleza es muy delicado y fácil de perturbar.	11%	16%	73%	3.72	0.8
	1. Estamos aproximándonos al número límite de personas que la tierra puede soportar o mantener.	19%	24%	57%	3.45	1.21
ANTROPOCENTRISMO	2. Los seres humanos tienen derecho a modificar el medio ambiente natural para satisfacer sus necesidades.	60%	27%	13%	2.45	0.93
	4. La inventiva humana asegurará que no convirtamos la Tierra en inhabitable.	48%	22%	30%	2.78	1.08
	6. La tierra tiene recursos naturales en abundancia y sólo tenemos que aprender cómo desarrollarlos.	51%	8%	41%	2.86	1.15
	10. La llamada "crisis ecológica" de la humanidad ha sido muy exagerada.	86%	11%	3%	1.75	0.86
	11. La tierra es como una nave espacial con espacio y recursos muy limitados.	24%	19%	57%	3.48	1.19
	12. Los seres humanos fueron creados para dominar sobre el resto del mundo natural.	70%	19%	11%	1.97	1.04
	14. Los seres humanos aprenderán lo suficiente sobre el funcionamiento de la naturaleza para ser capaces de controlarla.	54%	24%	22%	2.67	0.91
TOTAL					3.27	0.27

FD-D (1-2), Fuertemente en desacuerdo-Desacuerdo

NN (3), Ni acuerdo ni en desacuerdo

A-FA (4-5), Fuertemente de acuerdo- De acuerdo

En la Tabla 14 se presenta la distribución de las respuestas a las quince preguntas del Nuevo Paradigma Ambiental. Clasificadas en los dos componentes propuestos por Moyano-Díaz & Palomo-Vélez (2014): Antropocéntrico y ecocéntrico, producto del análisis factorial realizado por los autores. En el presente trabajo se aplica la metodología de componentes principales, para la elaboración de un índice que capture los valores pro ambientales de los participantes. En la Tabla 15 se puede observar los resultados del procedimiento realizado.

Se decide hacer uso de la primera componente como medida del ecocentrismo de los participantes. Si bien esta componente recoge el 20% de la variabilidad de las respuestas, las preguntas con menos ponderación en esta componente coinciden con las preguntas que Moyano-Díaz & Palomo-Vélez (2014) recomiendan suprimir de la versión en español del cuestionario. Como se observa en la Tabla 16, las preguntas con mayor ponderación positiva en esta componente representan mayores valores antropocéntricos, mientras las preguntas en las que mayores valores implican valores ecocéntricos son ponderadas de manera negativa. Por esto el índice propuesto será interpretado como menores preferencias pro ambientales cuando toma valores cercanos a uno. Los valores obtenidos de la primera componente son normalizados para que tomen valores entre cero y uno.

Tabla 15, Análisis componentes principales NEP

Componente	Valor propio	Diferencia	Proporción	Acumulado
Comp1	2,791	0,536	20%	0,199
Comp2	2,255	0,607	16%	0,360
Comp3	1,648	0,267	12%	0,478
Comp4	1,381	0,237	10%	0,577
Comp5	1,144	0,128	8%	0,659
Comp6	1,016	0,191	7%	0,731
Comp7	0,825	0,168	6%	0,790
Comp8	0,657	0,008	5%	0,837
Comp9	0,649	0,112	5%	0,883
Comp10	0,537	0,134	4%	0,922
Comp11	0,403	0,080	3%	0,951
Comp12	0,323	0,097	2%	0,974
Comp13	0,225	0,080	2%	0,990
Comp14	0,145	,	1%	10000,000

Tabla 16, Vector propio componente 1

Pregunta	Componente 1
Amb1	-0,2746
Amb2	0,2833
Amb3	-0,3697
Amb4	0,468
Amb5	-0,1966
Amb6	0,4233
Amb7	0,0622
Amb8	0,329
Amb9	-0,0306
Amb10	0,0898
Amb11	-0,0811
Amb12	0,1406
Amb13	-0,0198
Amb14	0,3468
Amb15	0,0556

D. ANEXO Determinantes de la demanda por políticas ambientales, estimación PROBIT.

Tabla 17. Determinantes de la demanda por políticas ambientales (Probit).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Tratamiento Ricos	-0.4497 (0.432)	-0.5663 (0.462)	-0.5521 (0.466)	-0.1885 (0.492)	-0.4497 (0.548)	-0.5663 (0.510)	-0.5521 (0.506)	-0.1885 (0.613)	-0.105 (0.605)
Tratamiento Pobres	0.0140 (0.409)	0.1800 (0.429)	0.1979 (0.433)	-0.1694 (0.463)	0.0140 (0.511)	0.1800 (0.518)	0.1979 (0.529)	-0.1694 (0.533)	-0.293 (0.575)
Tratamiento Media	0.4219 (0.422)	0.2583 (0.441)	0.2446 (0.442)	0.4428 (0.470)	0.4219 (0.548)	0.2583 (0.542)	0.2446 (0.533)	0.4428 (0.551)	0.682 (0.614)
NEP		-				-			
		1.6636*** (0.628)	-1.6280** (0.636)	-1.3306** (0.665)		1.6636** (0.668)	1.6280** (0.662)	-1.3306* (0.705)	-1.297* (0.786)
Reciprocidad positiva			-0.0373 (0.095)	-0.1354 (0.110)			-0.0373 (0.122)	-0.1354 (0.100)	-0.136 (0.0955)
Reciprocidad negativa				-0.2758** (0.108)				-0.2758** (0.124)	-0.254** (0.112)
Primera votación									-0.282 (0.294)
Segunda votación									-
Estrato									0.199 (0.155)
Sexo									0.493 (0.428)
Experiencia									0.0531 (0.488)
Constante	0.4815*** (0.095)	2.3940*** (0.568)	2.4815*** (0.571)	2.5196*** (0.556)	-0.1397 (0.425)	5.3178** (2.239)	5.4371** (2.317)	6.1405*** (2.379)	5.216* (2.901)
Errores estándar	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI
R-cuadrado	0.039	0.134	0.147	0.198	0.134	0.147	0.198	0.207	0.309

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estandar en parentesis del modelo (5) al (9)

Variable dependiente dicotómica: 1= Voto por una cuota de 5; 0= Otro caso.

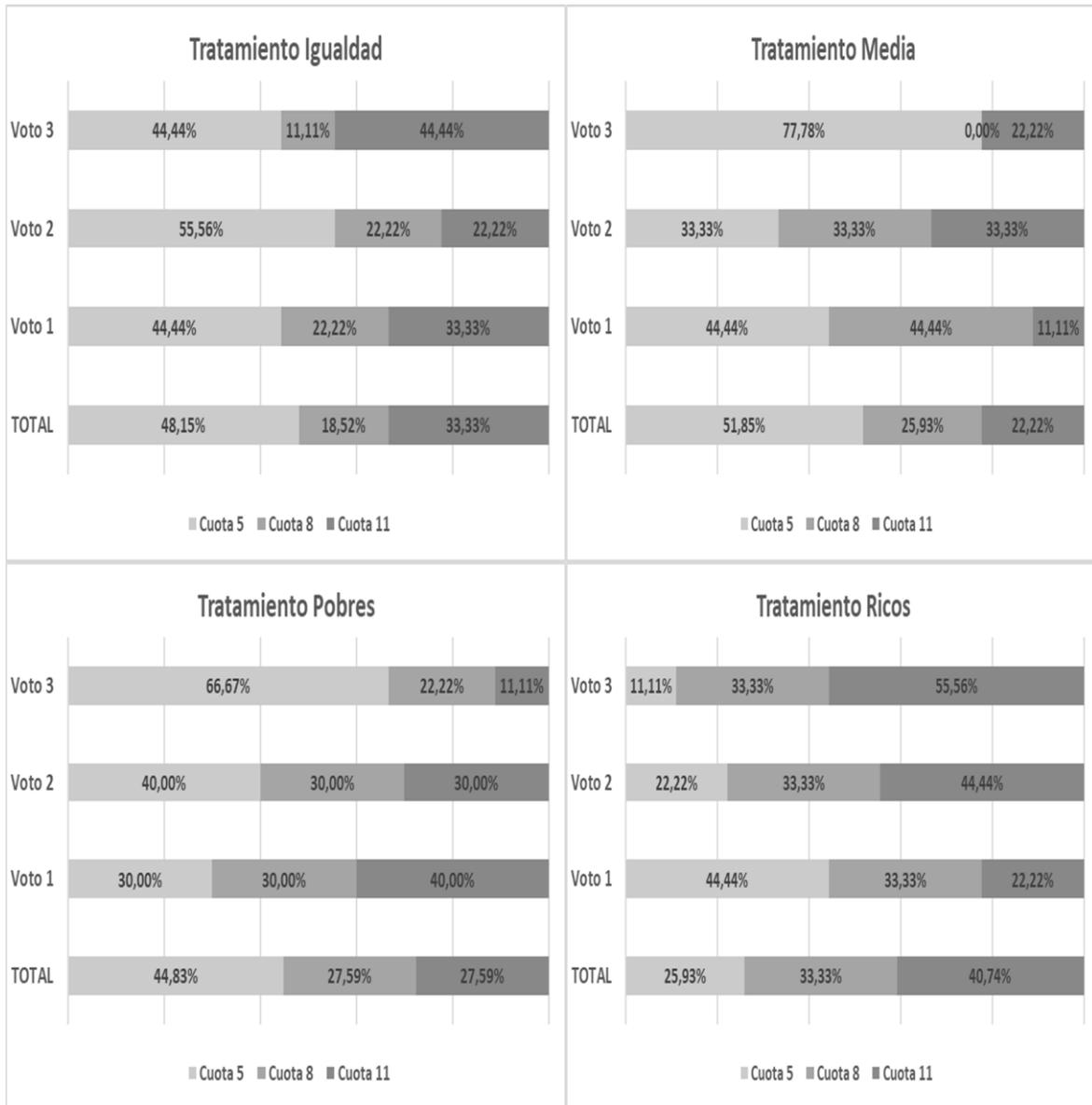
Tabla 18. Determinantes políticas ambientales, ronda 3. Probit.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Tratamiento	-1.081	-1.259**	-1.310**	-0.830	-0.452
Ricos	(0.704)	(0.636)	(0.647)	(0.787)	(0.734)
Tratamiento	0.393	0.531	0.504	0.00688	0.182
Pobres	(0.588)	(0.604)	(0.608)	(0.648)	(0.712)
Tratamiento	0.904	0.786	0.839	1.374*	1.896**
Media	(0.635)	(0.632)	(0.633)	(0.791)	(0.894)
NEP		-1.288	-1.426	-1.231	-0.701
		(0.914)	(0.920)	(1.081)	(1.075)
Reciprocidad			0.0788	-0.0601	-0.0237
positiva			(0.150)	(0.140)	(0.128)
Reciprocidad				-0.430**	-0.355**
negativa				(0.198)	(0.172)
Estrato					0.0321
					(0.246)
Sexo					0.669
					(0.547)
Experiencia					0.549
					(0.612)
Constante	-0.140	4.084	4.038	5.920*	2.774
	(0.425)	(3.036)	(3.045)	(3.560)	(3.733)

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estandar robustos en paréntesis. 37 observaciones

Variable dependiente dicotómica: 1= Voto por una cuota de 5; 0= Otro caso.

E. ANEXO Cambio en las votaciones tras cada nueva elección por tratamientos



F. ANEXO Determinantes de la demanda por políticas ambientales por tipo de jugador (Tercera votación)

Tabla 19. Determinante de la demanda por políticas ambientales por tipo de jugador

	Jugadores Dotación Alta		Jugadores Dotación Media		Jugadores Dotación Baja	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Tratamiento	-0.333	-0.0901	0.00001**	-0.253	-0.667*	-0.713
Ricos	(0.333)	(0.779)	(0)	(0.501)	(0.333)	(0.664)
Tratamiento	-0.333	-0.252	0.750**	0.619	0	0.805**
Pobres	(0.333)	(0.407)	(0.260)	(0.468)	(0)	(0.280)
Tratamiento	-0	0.587	1***	0.847**	0	0.370
Media	(0.471)	(0.794)	(0)	(0.384)	(0)	(0.219)
NEP		-0.538		-0.704		-0.625*
		(0.984)		(1.020)		(0.347)
Reciprocidad		-0.0516		0.133		0.0962
positiva		(0.131)		(0.168)		(0.147)
Reciprocidad		-0.133		-0.0484		0.129
negativa		(0.126)		(0.0872)		(0.155)
Estrato		0.139		0.105		0.160
		(0.292)		(0.190)		(0.247)
Sexo		0.496		-0.313		0.306
		(0.430)		(0.402)		(0.533)
Experiencia		0.0229		-0.283		0.340
		(0.454)		(0.349)		(0.312)
Constante		2.248		1.641		0.907
		(3.684)		(2.780)		(1.739)
Observaciones	11	12	12	13	11	12

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estándar en paréntesis.

Variable dependiente dicotómica: 1= Voto por una cuota de 5; 0= Otro caso.

G. ANEXO Promedios de extracción a lo largo de los tratamientos y tipo de participante

Tabla 20. Promedios de extracción

	SIN VOTACIÓN				CON VOTACIÓN		
	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 7	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6
Tratamiento Igualdad							
Dot.12	6.22 (2.79)	10.11 (2.71)	8.44 (3.01)	7.66 (2.33)	5.88 (2.36)	4.11 (1.53)	6.22 (4.22)
Dot.9	6.66 (2.33)	7.11 (1.07)	6.66 (0.57)	7.44 (0.83)	5.66 (2.02)	4.11 (0.83)	5.88 (2.71)
Dot.6	4 (2.00)	3.55 (1.95)	3.88 (2.59)	4.22 (2.52)	4.44 (2.69)	3.66 (2.30)	4.11 (2.45)
TOTAL	5.62 (2.41)	6.92 (3.34)	6.33 (2.82)	6.44 (2.43)	5.33 (2.16)	3.96 (1.46)	5.40 (2.96)
Tratamiento Ricos							
Dot.12	5.66 (3.78)	6.55 (3.59)	8.66 (3.33)	10.33 (1.15)	4.77 (0.38)	6.33 (1.15)	9.33 (2.30)
Dot.9	4.44 (2.67)	4.77 (2.36)	5.33 (2.33)	7.88 (0.69)	3.22 (0.69)	4.77 (0.50)	6.88 (1.38)
Dot.6	4.22 (0.83)	3.77 (1.50)	5.22 (0.69)	4.77 (1.57)	3.66 (1.20)	4.33 (1.33)	4.88 (0.96)
TOTAL	4.77 (2.44)	5.03 (2.58)	6.40 (2.67)	7.66 (2.62)	3.88 (1.00)	5.14 (1.29)	7.03 (2.40)
Tratamiento Media							
Dot.12	6.44 (2.54)	8.77 (1.05)	8.11 (1.34)	9.66 (2.96)	4.55 (0.50)	6.22 (1.17)	4.55 (0.50)
Dot.9	5.88 (2.58)	7.11 (1.83)	6.33 (2.88)	8.77 (0.38)	4.22 (1.34)	6.11 (1.17)	3.66 (1.15)
Dot.6	3.11 (1.64)	4.33 (0.33)	4.22 (1.17)	5.11 (0.51)	3.11 (0.96)	5.11 (0.50)	3.66 (1.20)
TOTAL	5.14 (2.52)	6.74 (2.22)	6.22 (2.39)	7.85 (2.58)	3.96 (1.08)	5.81 (1.01)	3.96 (0.97)
Tratamiento Pobres							
Dot.12	7.77 (2.71)	7.55 (3.67)	10.66 (2.02)	7.66 (4.70)	6 (1.85)	3.88 (1.17)	4.33 (0.57)
Dot.9	5.83 (1.73)	5.25 (1.91)	6.75 (1.19)	5.58 (1.10)	5.58 (2.09)	5 (1.27)	2.66 (1.18)
Dot.6	4.44 (1.50)	4.88 (1.01)	5.44 (0.51)	4.66 (0.88)	4.55 (1.38)	4.55 (0.69)	4.22 (0.50)
TOTAL	6 (2.23)	5.83 (2.42)	7.53 (2.53)	5.93 (2.66)	5.4 (1.74)	4.53 (1.09)	3.63 (1.13)

H. ANEXO Determinantes de la desviación de la máxima extracción

	BLOQUES CON VOTACIÓN				ULTIMO BLOQUE (SIN VOTACIÓN)			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tratamiento Ricos	-0.3827 (0.766)	-0.3827 (0.766)	-0.3330 (0.760)	-0.8916 (0.820)	-1.0000 (0.973)	-1.0000 (0.973)	-0.6828 (0.800)	-1.0072 (0.971)
Tratamiento Pobres	0.2235 (0.747)	0.2235 (0.747)	0.0447 (0.742)	0.6347 (0.755)	0.7333 (0.949)	0.7333 (0.949)	0.1714 (0.798)	-0.3099 (0.911)
Tratamiento Media	-0.3951 (0.766)	-0.3951 (0.766)	-0.3718 (0.760)	-0.6747 (0.789)	-1.1852 (0.973)	-1.1852 (0.973)	-1.2192 (0.791)	-1.4935 (0.933)
Ronda		-0.0450 (0.036)	-0.0779** (0.035)	-0.0794** (0.035)		-0.3243* (0.169)	-0.0777 (0.203)	-0.1014 (0.205)
Extracción grupo Rezagada			0.0895*** (0.020)	0.0935*** (0.020)			-0.1020*** (0.037)	-0.0921** (0.039)
Controles Reciprocidad y NEP	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
Controles Demográficos	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
Constante	2.4321***	3.0627***	4.8924***	3.9582	2.3333***	8.8198**	5.8694	6.7325
R-cuadrado	(0.542)	(0.737)	(0.830)	(3.437)	(0.688)	(3.441)	(3.843)	(6.085)

333 observaciones. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1