

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Administración y Economía

**¿Actúan racionalmente los individuos en un experimento de cambio
institucional?**

Proyecto de Investigación

Julio César Ullauri Añazco

Economía

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Economista

Quito, 22 de diciembre de 2015

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
Colegio de Administración y Economía

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**¿Actúan racionalmente los individuos en un experimento de
cambio institucional?**

Julio César Ullauri Añazco

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico: Pedro Romero, Ph.D.

Firma del profesor:

Quito, 22 de diciembre de 2015

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombres y Apellidos: Julio César Ullauri Añazco

Código: 00114129

Cédula de Identidad : 1725690893

Lugar y fecha: Quito, 22 diciembre de 2015

AGRADECIMIENTOS

A Pedro Romero.

RESUMEN

Lo que se va a analizar en esta investigación es la racionalidad de los individuos al ponerlos en un experimento de cambio institucional. Para la metodología del experimento se va a utilizar un modelo de dos grupos de políticas redistributivas de Acemoglu y Robinson (2000). Aquí se toma uno de los supuestos del libro, en donde asume que los agentes son económicos, es decir, prefieren más a menos. Este supuesto del "agente económico" es lo que se va a analizar dentro del experimento. Dentro del modelo de cambio institucional se calculan 4 equilibrios en subjuego perfecto, el mismo que serán probados dentro del experimento, para así determinar racionalidad.

ABSTRACT

The following work is going to analyze the rationality of the individuals when put into an experiment of institutional change. For the methodology of the experiment I'm going to use a two group model of redistributive politics, Acemoglu and Robinson (2000). The base of the experiment is to analyze one of the assumptions of the book, where it assumes that the agents are economical. Meaning that they prefer more to less. The assumption of the economical agent is what is going to be analyzed in the experiment. In the model we have 4 Nash equilibrium in sub-perfect game. These equilibriums are going to be analyzed in the experiment to determine rationality of the individuals.

Índice

| | |
|---|-----------|
| Índice de cuadros | 9 |
| 1. Introducción | 10 |
| 1.1. Pregunta de investigación | 10 |
| 1.2. Hipótesis | 10 |
| 1.3. Motivación | 10 |
| 1.4. Revisión de la literatura | 11 |
| 1.4.1. Cambios Institucionales | 11 |
| 1.4.2. Supuestos Principales | 12 |
| 1.4.3. Como se consolida una democracia | 13 |
| 1.4.4. El teorema político de Coase: Evidencia experimental | 13 |
| 2. Marco Teórico | 14 |
| 2.1. Modelo del votante medio de políticas redistributivas | 14 |
| 2.2. Un modelo de dos grupos de políticas redistributivas | 16 |
| 3. Metodología | 21 |
| 3.1. Descripción numérica del experimento | 21 |
| 3.2. Descripción del desarrollo del experimento | 24 |
| 4. Resultados | 26 |
| 5. Análisis de los resultados | 29 |
| 6. Conclusiones | 36 |
| 7. Anexos | 37 |
| 7.1. Anexo 1, Elección elites, democratizar o no la sociedad. | 37 |
| 7.2. Anexo 2, Elección pobres: impuesto o revolución. | 38 |
| 7.3. Anexo 3, Elección pobres: Impuesto. | 39 |
| 7.4. Anexo 4, Elección Elites dado no-democracia: Impuesto. | 40 |

| | |
|--|-----------|
| 7.5. Anexo 5, Elección Pobres dado no-democracia: Optar por revolución o no. | 41 |
| 7.6. Anexo 6, Elección Elites dado no-democracia: Quitar o no el impuesto. | 42 |
| 7.7. Anexo 7, Pago Elites: Un ejemplo. | 43 |
| 7.8. Anexo 8, Pago pobres: Un ejemplo. | 44 |
| Referencias | 45 |

Índice de cuadros

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Diseño Experimental | 21 |
| 2. | Datos Nivel 1 | 23 |
| 3. | Datos Nivel 2 | 23 |
| 4. | Distribución de los ingresos en función del impuesto | 25 |
| 5. | Tratamiento 1 | 27 |
| 6. | Tratamiento 2 | 27 |
| 7. | Tratamiento 3 | 28 |
| 8. | Tratamiento 4 | 29 |

1. Introducción

1.1. Pregunta de investigación

¿Actúan racionalmente los individuos en un experimento de cambio institucional?

1.2. Hipótesis

Los jugadores no van a actuar de una manera racional. La pregunta de investigación y la hipótesis se basan en el sentido que dentro de los diferentes escenarios (los 4 equilibrios del modelo) del juego existe la posibilidad de que los jugadores diverjan del equilibrio, ej.: estar dispuesto a sacrificar un porcentaje de su dinero para que el otro jugador (elite o pobre) pierda un porcentaje mayor.

1.3. Motivación

A pesar de que los experimentos en economía se están volviendo cada vez más numerosos, el rango de las causas que los investigadores pueden manipular experimentalmente es aun limitado. Además, el experimento puede ayudar a determinar donde uno debería enfocar su atención para mejorar el entendimiento sobre instituciones y cambio institucional.(Galiani, Torrens & Yanguas, 2014)

Dentro de la economía la racionalidad ha sido uno de los supuestos más utilizados dentro de los diferentes modelos. Por tal motivo está en mi interés realizar un experimento que estudie este supuesto de los individuos.

El modelo que se va a utilizar asume que los agentes son económicos, es decir prefieren más a menos. En función de esto, se va observar si surgen otros factores endógenamente. Ya se han realizado otros experimentos en donde se estudia si los individuos actúan como a o b modelo predice; en otras palabras determinar si los sujetos son racionales. Aquí surgen otros factores como igualdad y confianza; que producen una divergencia del equilibrio predicho.

Mi interés dentro de la investigación es analizar si los sujetos en el experimento actúan de una manera racional dentro de un experimento de cambio institucional. La racionalidad se asume en el sentido que los individuos hayan definido bien sus objetivos y tengan un entendimiento de las consecuencias de sus acciones.

1.4. Revisión de la literatura

Para desarrollar el experimento primeramente es preciso recopilar información sobre cambios institucionales en las sociedades. Que teorías se tiene al respecto, que efectos causales se han encontrado que expliquen el cambio institucional en las diferentes sociedades.

1.4.1. Cambios Institucionales

El estudio de porque algunas sociedades han podido consolidarse institucionalmente y otras no sigue siendo una pregunta no resuelta. ¿Por qué algunos países son democráticos mientras otros tienen dictaduras u otros tienen regímenes no democráticos? ¿Qué determina el cambio institucional? Esta son preguntas centrales dentro de ciencias políticas, economía política y ciencias sociales, pero no existe una respuesta compartida hacia estas preguntas.

Dentro del libro de Acemoglu y Robinson "Economic Origins of Dictatorships and Democracy" analizan estas preguntas. Sus argumentos se basan en dos supuestos principales, que los agentes que viven dentro de la sociedad son agentes económicos, es decir prefieren más a menos. Un supuesto mucho más simplificado que asumir que los agentes son racionales. Y el segundo supuesto es que las políticas son internamente conflictivas, donde una política beneficia a un grupo y otra política beneficia a otros individuos. (Acemoglu & Robinson, 2005)

Para simplificar el análisis a las preguntas anteriores se asume que las sociedades consisten de dos grupos las elites y los pobres. Donde los primeros tienen mayores ingresos o tienen mayor poder institucional y representan a la minoría de la sociedad. Los segundos tienen menos ingresos o menor poder institucional y representan a la mayoría de la sociedad.

La causa del cambio institucional se da a causa de conflicto de interés, es decir las elites están opuestas a un nivel de impuestos para redistribuir los ingresos, mientras que los pobres están a favor. Aquí las instituciones juegan un papel importante, ya que el cambio institucional no solo determinara la redistribución de los ingresos en el presente, pero también determinara la redistribución de los ingresos en el largo plazo.(Acemoglu & Robinson, 2005)

Es importante definir los diferentes tipos de instituciones. Muchos países en la actualidad están democratizados, pero a pesar de esto difieren entre ellos Por ejemplo algunos países tienen sistemas presidenciales mientras otros tienen sistemas parlamentarios. A pesar de estas diferencias se

pueden encontrar ciertas similitudes que permite definir generalmente que es una democracia. En una democracia, la mayoría de la población se le permite votar y pueden expresar sus preferencias sobre diferentes políticas, y el gobierno representa las preferencias de toda la población. Por otro lado también existe diferencia entre sociedades no-democratizadas. Igualmente se puede sacar una definición general sobre una no-democracia. En regímenes no democráticos, en vez de representar las preferencias de toda la población en su mayoría, se representa las preferencias de un grupo minoritario: las elites. Además se puede definir a una democracia como “políticamente igualitaria” y a una no-democracia como “políticamente no igualitaria”. Por ende, por simplicidad se asume que las sociedades se distribuyen en esas dos categorías.

1.4.2. Supuestos Principales

Volvamos a los dos supuestos básicos de la investigación de Acemoglu y Robinson. El primero asume que los agentes son económicos. Este supuesto no significa que los individuos siempre actúan racionalmente en función de ciertos postulados. Lo que significa es que los individuos tienen preferencias bien definidas sobre resultados o consecuencias de sus acciones. Por ende, el agente económico prefiere más a menos. Por otro lado está el supuesto de que las políticas son internamente conflictivas. La mayoría de políticas crea conflicto distribucional. Es una situación de conflicto político. El conflicto es a causa de que un grupo de personas va a preferir ciertas políticas que las beneficia a ellas mientras que otro grupo va a preferir las políticas que las beneficie a ellas. Por ende optar por una política crea “ganadores” y “perdedores”. Por ejemplo con impuestos altos las elites pierden porque su ingreso disminuye y los pobres ganan porque su ingreso aumenta. Aquí surge una pregunta, ¿Cómo una sociedad resuelve el conflicto político en práctica?

Si suponemos que hay dos políticas, una favorece a los pobres y otra favorece a las elites. Como no es posible hacer que los dos grupos “ganen” simultáneamente, la elección de la política tiene que favorecer a uno de los dos grupos. Podemos pensar que sale favorecido es el que tiene mayor poder político. Por ende, el poder político es la capacidad de un grupo en obtener su política preferida sobre la resistencia de otros grupos. Entre más poder político tenga un grupo, mayor será su beneficio sobre las políticas elegidas. La primera fuente de poder político es simplemente lo que un grupo le puede hacer a otro grupo usando la fuerza.(Acemoglu & Robinson, 2005)

1.4.3. Como se consolida una democracia

Con los supuestos principales antes mencionados se puede hablar sobre preferencias en diferentes regímenes. Como se menciono anteriormente, se tiene un conflicto de interés entre las elites y los pobres, donde una democracia toma los intereses de todos los ciudadanos mejor que una no-democracia. Por ende, es natural asumir que los pobres prefieren una democracia a una no-democracia. El conflicto entre los pobres y las elites se puede distinguir en el sufragio universal en América Latina en la primera mitad del siglo XX. Por ejemplo, se tiene las experiencias de Argentina en 1912, Uruguay en 1919, Colombia 1936 o Venezuela 1945. Se puede concluir, como la mayoría de los ciudadanos quieren democratizar la sociedad por el beneficio que obtienen de ella, y por ende lucharan por ella.

Por ende, una simple teoría de democratización dice: Los pobres prefieren democratizar la sociedad, y las elites prefieren no democratizar la sociedad, y el balance de poder político entre los dos grupos determina si una sociedad transita de una no-democracia a una democracia y posiblemente si una democracia creada se consolida o regresa a una no-democracia en el futuro.(Acemoglu & Robinson, 2005)

1.4.4. El teorema político de Coase: Evidencia experimental

No existen muchas investigaciones que se enfoquen precisamente en las causas de cambios institucionales que se modelan en el libro de Acemoglu y Robinson. Sin embargo se va a hablar brevemente de una investigación realizada por Galini y Torrens donde prueban en un experimento un modelo de dos periodos que se adapta a un modelo de infinitos-horizontes realizado por Acemoglu.

El teorema de Coase aplicado a políticas, se los refiere como “El teorema político de Coase” (TPC), estipula que, alno haber costos de transacción los agentes deberían aceptar en aplicar políticas eficientes a pesar de la distribución del poder de negociación que exista entre ellos. Dado que políticas ineficientes son abundantes, un problema fundamental en economía política ha sido el identificar los costos de transacción cruciales en los sistemas políticos. Donde problemas de compromiso han sido una de las principales causas elegidas que explican los costos de transacción.

A pesar de que los experimentos en economía se están volviendo cada vez más numerosos, el rango de las causas que los investigadores pueden manipular experimentalmente es aun limitado. Además, el experimento puede ayudar a determinar donde uno debería enfocar su atención para mejorar el

entendimiento sobre instituciones y cambio institucional.(Galiani et al., 2014)

Para probar el TPC, se adapta el modelo desarrollado por Acemoglu para probarlo en un experimento. El modelo original es un juego imposición de impuesto repetida entre un gobernante y un ciudadano en el que el único equilibrio de Nash en sub-juego perfecto conduce a un resultado ineficiente.(Acemoglu, 2003) El ciudadano no trabaja duro, porque él sabe que el gobernante acaparara todos sus ingresos, y el gobernante no tiene ninguna manera de comprometerse de manera creíble a abstenerse de la expropiación de la propiedad de los ciudadanos. Interacciones repetidas abren la puerta a algunas oportunidades de compromiso y, por lo tanto, a mejores resultados sociales. La adaptación del modelo es más simple en el sentido de que se considera un juego de dos periodos en el que las promesas son sólo parcialmente vinculantes. Específicamente, hay una cierta probabilidad de que un jugador deba mantener sus promesas y una probabilidad de que las promesas no sean vinculantes en absoluto. Al cambiar estas probabilidades se están induciendo diferentes niveles de compromiso.

Finalmente se concluye que el experimento proporciona apoyo a la hipótesis de que más Oportunidades de compromiso conducen a mejores resultados sociales. Si bien se necesita repetición sobre el experimento para probar sus conclusiones, en principio los resultados obtenidos tienen interesantes implicaciones para reformas en política económica.(Galiani et al., 2014)

2. Marco Teórico

Dentro del marco teórico se va a describir dos modelos sobre políticas redistributivas. El primero es el modelo del votante medio, que ayuda a argumentar como se puede traducir las elecciones de un grupo de personas a un promedio elegido por un votante medio. El segundo modelo es un modelo de dos grupos de políticas redistributivas. Aquí se analiza como dos grupos toman elecciones simultáneamente y convergen a un tipo de institución política.

2.1. Modelo del votante medio de políticas redistributivas

Se considera una sociedad con un número impares de ciudadanos n . Donde la persona $i = 1, 2, 3, \dots, n$ tiene un ingreso y^i . Se ordenan a las personas de la mas pobre a la mas rica. Se denota y^M a la persona con el ingreso medio. Despues, dado que indexamos a las personas según su ingreso , la persona con

el ingreso medio es el individuo $M = (n + 1)/2$. y_p es el ingreso medio de la sociedad, por ende:

$$ym = 1/n \sum_{i=1}^n y^i \quad (1)$$

El sistema político determina un impuesto no negativo $\tau > 0$ o proporcional al ingreso, después la suma total de la recolección de impuestos se distribuye a todos los ciudadanos. Además el impuesto está restringido a 100 por ciento, por ende, $\tau < 1$. La suma total de la transferencia es igual T .

También se asume que es costoso incrementar los impuestos, entonces se introduce un costo en función del impuesto. En el modelo se capturan estos costos de la restricción presupuestaria del gobierno $C(\tau)ym$ cuando la tasa de impuesto es τ . El ingreso total de la economía es nym . Además, se asume que $C : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}^+$, donde $C(0) = 0$ para que no haya costos cuando no haya impuestos; $C'(\tau) > 0$, para que los costos incrementen en el nivel de impuestos; $C''(\tau) > 0$ para que los costos sean estrictamente convexos. De esto sigue que la restricción del presupuesto del gobierno es:

$$T = 1/n \left(\sum_{i=1}^n \tau y^i - C(\tau)nym \right) = (\tau - C(\tau))ym \quad (2)$$

Todos los individuos de la sociedad maximizan su consumo, que es igual a su ingreso después de impuestos, denotado $y^i(\tau)$ para el individuo i a una tasa de impuestos τ . Usando la restricción presupuestaria del gobierno, se obtiene, cuando la tasa de impuesto es τ , la utilidad indirecta del individuo i y su ingreso después de impuestos es:

$$V(y^i | \tau) = (y^i(\tau))$$

$$V(y^i | \tau) = (1 - \tau)y^i + T$$

$$V(y^i | \tau) = (1 - \tau)y^i + (\tau - C(\tau))ym \quad (3)$$

Aquí la ecuación está condicionada solamente a τ y a y^i . Para poder encontrar la tasa de impuesto óptimo se maximiza la función $V(y^i | \tau)$ con respecto a τ e igualar a cero. En otras palabras deber satisfacer la condición de primer orden:

$$-y^i + (1 - C'(\tau))ym = 0 \quad y^i > 0$$

o

$$-y^i + (1 - C(\tau^i))ym < 0 \quad \tau^i = 0 \quad (4)$$

2.2. Un modelo de dos grupos de políticas redistributivas

Consideren una sociedad no democrática compuesta de dos tipos de individuos los ricos y los pobres. La población total esta normalizado a 1. Una fracción δ de la población son ricos y $(1-\delta)$ son pobres. El ingreso difiere de los dos tipos de individuos. Los ricos tienen un ingreso y^r y los pobres y^p . Supone que θ es la fracción del total de ingreso de los ricos y $(1-\theta)$ la fracción del ingreso de los pobres. Dejando y^p ser la media del ingreso se puede definir:

$$y^r = (\theta/\delta)ym \quad (5)$$

$$y^p = (1-\theta)/(1-\delta)ym \quad (6)$$

Donde:

$$y^p < ym < y^r \quad (7)$$

Por ende:

$$\theta > \delta \quad (8)$$

El Sistema político determina una tasa de impuesto de $\tau > 0$. En donde la acumulación de $T(\tau)$ se redistribuye a todos por igual. $C(\tau)$ representa el costo distorsionario asociado a una tasa de impuestos τ , con $C' > 0$ y $C'' > 0$. La restricción presupuestaria del gobierno está dado por:

$$T = (\tau - C(\tau))ym \quad (9)$$

En donde (9) sigue las definiciones de y^r y y^p . Con esto la utilidad indirecta de cada individuo i está dado por:

$$V(y^i|\tau) = (1-\tau)y^i + (\tau - C(\tau))ym = y^i + \tau(y^i - ym) - C(\tau)ym \quad (10)$$

Para un sistema no democrático la maximización de utilidad se da con un $\tau=0$. Para un sistema democrático la maximización de utilidad se da con un τ :

$$C'(\tau^p) = (1 - \theta)/(1 - \delta) \quad (11)$$

Ahora la pregunta es, como una sociedad se mueve de un Sistema no democrático a un Sistema democrático.

Siguiendo el razonamiento microeconómico estándar, la respuesta es que los pobres van a actuar en una revolución si los beneficios son mayores que los costos. Costo de la revolución μ . Se asume que la revolución consiste en dividir el total de los recursos entre los pobres. La restricción de la revolución se puede escribir:

$$V^p(R, \mu) > V^p(y^p | \tau^N = \tau^r = 0)$$

o

$$\theta > \mu \quad (12)$$

Donde la R denota que la revolución ha tomado acción. La amenaza de revolución depende del estado S , que es aleatorio y puede tomar dos valores, bajo o alto, $S = (L, H)$. El costo de la revolución es una función del estado: $\mu = \mu^s = (\mu^l, \mu^h)$. La amenaza de revolución es bajo cuando el costo es alto.

Para capturar el problema de compromiso a los ricos se les da una oportunidad de cambiar el impuesto prometido cuando no hay revolución. Con probabilidad p cumplen su promesa y con probabilidad $(1 - p)$ tienen la oportunidad de resetear la tasa de impuestos.

Finalmente los ricos tienen la oportunidad de evadir la revolución si eligen democratizarse.

El juego se mueve de la siguiente manera: 1. La naturaleza decide el estado S : H,L 2. Los ricos deciden si se democratizan o no. Si los ricos deciden democratizarse d.3 Los pobres ponen la tasa de impuestos d.4 Los pobres deciden si van a revolución o no, en donde $p \in (0,1)$, 1 es que se realiza la revolución. d.5 El juego termina Si los ricos deciden no democratizarse N3. Los ricos ponen una tasa de impuestos t . N4. Los pobres deciden si actúen en revolución o no. N5.1 Los pobres deciden

por revolución, el juego termina. N5.2 Alternativamente, si los pobres deciden no a la revolución, la naturaleza decide si dejar o no poner una tasa de interés.

1. La naturaleza decide el estado $S : H, L$.
2. Los ricos deciden si democratizan o no la sociedad.

Si los ricos deciden democratizar la sociedad:

1. Los pobres ponen la tasa de impuesto.
2. Los pobres deciden si van a revolución o no, en donde $p(0, 1)$, y 1 es que se realiza la revolución.
3. El juego termina.

Si los ricos deciden no democratizar la sociedad:

1. Los ricos ponen una tasa de impuestos τ . *Los pobres deciden si actúan en revolución o no.*
2. Si los pobres deciden por revolución, el juego termina.
3. Alternativamente, si los pobres deciden optar por no a la revolución, la naturaleza decide si dejar o no poner una tasa de impuesto.

Existen dos posibles valores para μ . Por simplicidad, se asume que cuando el estado es $S = L$ $\mu > \theta$, entonces independientemente de la tasa de impuesto puesta por la elite nunca va a ser rentable para los pobres ir en revolución (12 no se satisface).

Primero se analiza el caso en donde la elite decide democratizar la sociedad; siguiendo la decisión de la tasa de impuestos puesta por los pobres. Entonces no existe una revolución después de esto, los pagos de los ricos y los pobres es el siguiente:

$$V^r(D) = V(y^r | \tau^D = \tau^p)$$

$$V^r(D) = y^r + \tau^p (ym - y^r) - C(\tau^p)ym \quad (13)$$

$$V^p(D) = V(y^p | \tau^D = \tau^p)$$

$$V^p(D) = y^p + \tau^p(y^m - y^p) - C(\tau^p)ym \quad (14)$$

Alternativamente, los pagos para los ricos y los pobres en democracia y en no-democracia en el caso de una revolución son los siguientes:

$$V^p(R, \mu^s) = ((1 - \mu^s)/(1 - \delta))ym \quad (15)$$

$$V^r(R, \mu^s) = 0 \quad (16)$$

Después, se considera el caso en donde la elite decide no democratizar la sociedad, no hay revolución y los ricos tienen la oportunidad de cambiar la tasa de interés. Entonces escogerían $\tau=0$, entonces con probabilidad $1 - p$ los pagos son los siguientes:

$$V^r(N) = V(y^r | \tau^N = \tau^r = 0) = y^r \quad (17)$$

$$V^p(N) = V(y^p | \tau^N = \tau^r = 0) = y^p \quad (18)$$

No existe redistribución, por ende los ricos y los pobres se mantienen con sus ingresos respectivos.

Alternativamente, si los ricos no tienen la oportunidad de cambiar la tasa de impuesto (con probabilidad p). En este caso los pagos son:

$$V^r(y | \tau^c) = V(y^r | T^N =) = (1 - \tau^c)y^r + T = y^r + \tau(y^m - y^r) - C(\tau)ym \quad (19)$$

$$V^p(y | \tau^c) = V(y^p | T^N = \tau^c) = (1 - \tau^c)y^p + T = y^p + \tau(y^m - y^p) - C(\tau)ym \quad (20)$$

Los pagos implican que los pagos esperados en no-democracia sin revolución son:

$$V^r(N | T^N = \tau^c) = y^r + p[\tau^c(y^m - y^r) - C(\tau^c)ym] \quad (21)$$

$$V^p(N | T^N = \tau^c) = y^p + p[\tau^c(y^m - y^p) - C(\tau^c)ym] \quad (22)$$

Por lo tanto, la decisión de los pobres para emprender una revolución en no-democracia depende sobre cómo el rendimiento esperado sobre la tasa de impuesto propuesta por la élite se compara con el retorno de la revolución. Los ricos impedirán una revolución con la promesa de una tasa de impuesto

especial (y por lo tanto un determinado nivel de redistribución) sólo si el pago esperado de la tasa de impuestos en no democracia de los pobres es mayor o igual que el pago de los pobres en revolución. La condición para prevenir la revolución es la siguiente:

$$y^p + p[\tau^p(y^m - y^p) - C(\tau^p)y^m] > ((1 - \mu^H))/(1 - \delta)y^m$$

o

$$\mu^H > \theta - p[(\tau^p(\theta - \delta) - (1 - \delta)C(\tau^p))] \quad (23)$$

Se define μ^* como el valor de μ en donde la condición se satisface con una igualdad:

$$\mu^* = \theta - p[(\tau^p(\theta - \delta) - (1 - \delta)C(\tau^p))] \quad (24)$$

Para $\mu > \mu^*$, μ^H se sostiene como una igualdad estricta, por ende existe un $\tau < \tau^p$ donde :

$$\mu^H = \theta - p[(\tau^p(\theta - \delta) - (1 - \delta)C(\tau^p))] \quad (25)$$

En otras palabras cuando $\mu > \mu^*$, la revolución es lo suficientemente costosa para hacer que la elite la prevenga al proponer un $\tau < \tau^p$.

Alternativamente para $\mu < \mu^*$, la revolución no es costosa. En este caso incluso la promesa de la mejor tasa de impuesto no es suficiente para prevenir la revolución. Por ende, la única forma en que la elite lo puede prevenir es con democratización. La democratización solo es factible si genera la suficiente redistribución para los ciudadanos dado que no vayan a la revolución:

$$V^p(D) > V^p(R, \mu^H)$$

o

$$\mu^H > \theta - [(\tau^p(\theta - \delta) - (1 - \delta)C(\tau^p))] \quad (26)$$

Para el juego descrito en esta sección existe un único equilibrio en subjuego perfecto dado por (ϕ^r, ϕ^p) , en donde:

Si $(\theta < \mu)$, la restricción de la revolución no se sostiene, no sucede democratización ni revolución.

Si $(\theta > \mu)$, La restricción de revolución si se sostiene entonces:

1. si $(\mu > \mu^*)$, no existe democratización y ponen una t para redistribuir lo suficiente para no permitir revolución.
2. Si $(\mu < \mu^*)$, y $V^p(D) > V^p(R, \mu^H)$ se sostiene, las concesiones de redistribución no son suficientes para prevenir una revolución y los ricos se democratizan.
3. Si $(\mu < \mu^*)$, y $V^p(D) < V^p(R, \mu^H)$ no se sostiene, existe revolución.

3. Metodología

3.1. Descripción numérica del experimento

Los participantes del experimento son estudiantes de economía. Y como incentivo para que participen en el experimento se les ofreció puntos extras en sus respectivas materias. La cantidad de puntos que saquen dependerá de que tan racionalmente jueguen.

El experimento se lo programo en Z-tree.(Fischbacher, 1999) Se va a realizar el experimento en dos niveles donde en el primer nivel se van a dar como ingresos iniciales \$2,880 para las elites y \$106 para los pobres, y se va a cambiar el costo de la revolución de 0.82 a 0.91. Para el segundo nivel se van a cambiar los ingresos iniciales a \$1,920 para las elites y \$426 para los pobres, y se va a variar el costo por revolución de 0.82 a 0.91. Cada tratamiento consta de 12 periodos. En el primer nivel y segundo nivel se realizara el experimento con within-subjects y entre niveles seria between-subjects.

| | Costo Revolución 0.82 | Costo Revolución 0.91 |
|------------|-----------------------|-----------------------|
| Ingresos 1 | T1 | T2 |
| Ingresos 2 | T3 | T4 |

Cuadro 1: Diseño Experimental

Para el experimento se va a utilizar el modelo de dos grupos de políticas distributivas. Así mismo para el cálculo de los ingresos tanto de ricos como pobres (en sus distintos equilibrios) y el impuesto óptimo se utilizaran las ecuaciones del modelo.

Primero empezaremos con la descripción numérica del experimento, y después el desarrollo del experimento.

Primero se determina un valor para el costo del impuesto $C(\tau)$. Donde:

$$C(\tau) = \tau^2 \quad (27)$$

$$C'(\tau) > 0; C''(\tau) > 0$$

Después para hacer más sencillo el experimento hacemos que la tabla de distribución del impuesto elegido sea el mismo en el caso de una democratización o una no-democratización. El τ óptimo que se elige en democracia es:

$$\tau^* = 1/2((\theta - \delta)/(1 - \delta)) \quad (28)$$

Además, no se va a tomar en cuenta la probabilidad de regresar a la situación inicial, ya que en este caso las elites son las que decidirán si se quedan o no con el impuesto elegido.

Para calcular los ingresos en los diferentes equilibrios y el impuesto óptimo se utilizo como base las siguientes variables. *Poblacióndericos* = 1; *Poblacióndepobres* = 3; *Ingresomedio* = \$800; *Ingresototaldericos* = 0,9; *Ingresototaldepobres* = 0,1. Después con estos datos se remplazo en las diferentes ecuaciones del modelo que dio los siguientes resultados para el nivel 1 y para el nivel 2:

| | |
|----------------------|-------------|
| Población ricos | 1 |
| Población pobres | 3 |
| P.r % | 0.25 |
| P.p % | 0.75 |
| Ingreso total ricos | 0.9 |
| Ingreso total pobres | 0.1 |
| ingreso medio | \$ 800.00 |
| Ingreso ricos | \$ 2,880.00 |
| Ingreso pobres | \$ 106.70 |
| Costo revolucion | 0.82 o 0.91 |

Cuadro 2: Datos Nivel 1

| | |
|----------------------|-------------|
| Población ricos | 1 |
| Población pobres | 3 |
| P.r % | 0.25 |
| P.p % | 0.75 |
| Ingreso total ricos | 0.6 |
| Ingreso total pobres | 0.4 |
| ingreso medio | \$ 800.00 |
| Ingreso ricos | \$ 1,920.00 |
| Ingreso pobres | \$ 426 |
| Costo revolucion | 0.82 o 0.91 |

Cuadro 3: Datos Nivel 2

Los ingresos finales dependerán de las elecciones de los participantes, pero asumiendo que sean agentes económicos, los pagos para los cuatro tratamientos serian los siguientes:

1. Ingresos del primer tratamiento. ($u=0.82$, $l_p=\$ 106$, $l_r=\$ 2,880$)

La elección óptima sería que no-democraticen la sociedad, y las elites elijan un impuesto 0.2.

$$Y_{pf}=\$214 ; Y_{rp}=\$2,432$$

2. Ingresos del segundo tratamiento. ($u=0.91$, $l_p=\$106$, $l_r=\$ 2,880$)

La elección óptima sería que no-democraticen la sociedad, y las elites elijan un impuesto 0.

$$Y_{pf}=\$106 ; Y_{rp}=\$ 2,880$$

3. Ingresos del tercer tratamiento. ($u=0.82$, $l_p=\$426$, $l_r=\$ 1,920$)

La elección óptima sería que no-democraticen la sociedad, y las elites elijan un impuesto 0.

$$Y_{pf}=\$426 ; Y_{rp}=\$1,920$$

4. Ingresos del cuarto tratamiento. ($u=0.91$, $l_p=\$426$, $l_r=\$1,920$)

La elección óptima sería que no-democraticen la sociedad, y las elites elijan un impuesto 0.2.

$$Y_{pf}=\$426 ; Y_{rp}=\$1,920$$

Dentro de cada nivel la única variable que va a cambiar es el costo de la revolución, y en función de la misma los jugadores deberán elegir la mejor respuesta que maximice su ingreso.

3.2. Descripción del desarrollo del experimento

El experimento se lo realizara en un aula de capacidad máxima de 18 personas. Para el desarrollo del experimento se va a jugar en pares (rico y pobre), los mismos que seguirán las instrucciones del juego según se describió en el marco teórico:

- Antes de empezar el experimento se dará una breve introducción a los participantes en donde se les dirá los parámetros básicos del experimento. Aquí se les va a mencionar que no hablen dentro del experimento y que solo tienen que enfocarse en su monitor. Finalmente se les informa que el experimento consta de 2 tratamientos, y que cada tratamiento tiene 12 periodos.

- Al principio del experimento cada participante leerá las instrucciones del experimento, existen dos tipos de instrucciones: una para los ricos y otra para los pobres. En las instrucciones se les detallara las diferentes posibles etapas dentro del experimento y sus ingresos iniciales.

- Al comenzar cada periodo tanto los ricos y los pobres sabrán sus ingresos respectivos, su ingreso en caso revolución y el efecto de imponer la tasa de interés sobre sus ingresos (lo discutiremos más adelante)

- Para simplificar el análisis con respecto a la tasa de interés tanto los ricos como los pobres tendrán la posibilidad de observar un rango de potenciales sueldos que representan una tasa de impuestos específico. A continuación se pone un ejemplo de cómo se vería la tabla de impuestos:

| t | Utilidad ricos | Utilidad pobres |
|-----|----------------|-----------------|
| 0.1 | \$ 1,368.00 | \$ 216.00 |
| 0.2 | \$ 1,280.00 | \$ 256.00 |
| 0.3 | \$ 1,176.00 | \$ 280.00 |
| 0.4 | \$ 1,056.00 | \$ 288.00 |
| 0.5 | \$ 920.00 | \$ 280.00 |
| 0.6 | \$ 768.00 | \$ 256.00 |
| 0.7 | \$ 600.00 | \$ 216.00 |
| 0.8 | \$ 416.00 | \$ 160.00 |
| 0.9 | \$ 216.00 | \$ 88.00 |
| 1 | \$ - | \$ - |

Cuadro 4: Distribución de los ingresos en función del impuesto

• Finalmente dentro de cada etapa del juego se le va a ir recordando a los participantes cuales han sido sus elecciones y lo que deben hacer en la etapa que se encuentran.

Con lo mencionado anteriormente los jugadores tienen la información necesaria para tomar una decisión en los turnos que les corresponde:

Dentro de cada tratamiento se tiene un costo de revolución fijo, y se juega por 12 periodos.

Los ricos deciden si democratizan o no la sociedad.

Si los ricos deciden democratizar la sociedad

1. Los pobres ponen la tasa de impuestos
2. Los pobres deciden si van a revolución o no, en donde $p(0,1)$, 1 es que se realiza la revolución.
3. El juego termina

Si los ricos deciden no democratizar la sociedad:

1. Los ricos ponen una tasa de impuestos t .
2. Los pobres deciden si actúen en revolución o no.
3. Los pobres deciden por revolución, el juego termina.
4. Alternativamente, si los pobres deciden no a la revolución, la naturaleza decide si dejar o no poner una tasa de interés.

4. Resultados

En el primer nivel con salarios \$ 2,880 para los ricos y \$ 106 para los pobres participaron 58 personas. El cuadro 5 muestra los resultados con un costo de revolución de 0.82. El equilibrio en este tratamiento es que las elites elijan no-democratizar la sociedad y pongan un impuesto de 0.2. Este impuesto es lo suficientemente alto para que los pobres lo acepten y no opten por revolución. Sin embargo para el periodo 12 vemos que no hubo una convergencia total de los participantes. De hecho el 10% convergió al equilibrio. La mayoría de los resultados convergieron a revolución representando el 41% de los participantes. Finalmente podemos ver que el promedio de los ingresos de los pobres empezó en el óptimo de \$214, y para el periodo 12 disminuyó a \$ 202. Sin embargo, el promedio de los ingresos de las elites empezó en \$ 1253 y terminó en \$ 1308 para el periodo 12. Alejado del ingreso óptimo de \$ 2432. Esta diferencia en promedios se da porque al haber revolución las elites tienen ingreso 0, y al haber un gran porcentaje de revolución hace que el promedio de ingresos de las elites disminuya. El cuadro 6 muestra los resultados con un costo de revolución de 0.91. El equilibrio en este tratamiento es que las elites elijan no-democratizar la sociedad y pongan un impuesto de 0. Un impuesto de 0 no redistribuye los ingresos, pero es la mejor opción para los pobres, ya que optar por revolución no mejora su bienestar. Sin embargo para el periodo 12 vemos que no hubo una convergencia total de los participantes. De hecho el 48% convergió al equilibrio. Por otro lado, la revolución empezó en un 31%, pero para el periodo 12 disminuyó al 13%. Finalmente podemos ver que el promedio de los ingresos de los pobres empezó en \$168, y para el periodo 12 disminuyó a \$ 158. Alejado del ingreso óptimo de \$106. Además, el promedio de los ingresos de las elites empezó en \$ 1604 y terminó en \$ 2223 para el periodo 12. Alejado del ingreso óptimo de \$ 2880. Aquí se puede observar que el incremento en el ingreso de las elites se da por la convergencia al óptimo del 48% de los participantes.

| Promedio pobres | Promedio Elites | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | R |
|-----------------|-----------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| \$214.38 | \$1,253.79 | 1 | 0 | 5 | 5 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| \$214.62 | \$1,717.52 | 2 | 1 | 6 | 8 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| \$210.94 | \$1,048.83 | 1 | 0 | 4 | 2 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| \$196.41 | \$1,385.93 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 3 | 0 | 0 | 11 |
| \$209.20 | \$1,357.52 | 3 | 0 | 2 | 5 | 4 | 4 | 0 | 0 | 1 | 10 |
| \$204.69 | \$1,643.59 | 5 | 0 | 4 | 4 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| \$207.54 | \$1,477.24 | 4 | 0 | 2 | 5 | 1 | 6 | 1 | 1 | 0 | 9 |
| \$195.13 | \$1,793.66 | 7 | 1 | 3 | 4 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| \$200.28 | \$1,608.28 | 5 | 0 | 2 | 1 | 1 | 11 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| \$211.03 | \$1,934.62 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| \$195.60 | \$1,752.55 | 6 | 1 | 2 | 4 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| \$202.71 | \$1,308.69 | 4 | 0 | 3 | 3 | 1 | 5 | 1 | 0 | 0 | 12 |

Cuadro 5: Tratamiento 1

| Promedio pobres | Promedio Elites | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | R |
|-----------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| \$168.28 | \$1,604.69 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| \$185.47 | \$1,781.79 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| \$192.92 | \$1,763.86 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 7 | 2 | 1 | 0 | 5 |
| \$195.22 | \$2,011.86 | 5 | 4 | 1 | 7 | 2 | 5 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| \$183.82 | \$1,719.45 | 3 | 5 | 1 | 3 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| \$177.75 | \$1,952.83 | 8 | 3 | 1 | 1 | 3 | 8 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| \$177.66 | \$1,643.03 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 7 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| \$179.49 | \$1,842.76 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| \$180.23 | \$2,025.93 | 5 | 4 | 4 | 2 | 2 | 7 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| \$167.36 | \$1,591.17 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 6 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| \$192.46 | \$2,066.48 | 6 | 4 | 1 | 5 | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| \$151.91 | \$2,223.45 | 14 | 2 | 2 | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 |

Cuadro 6: Tratamiento 2

Para el segundo nivel con ingresos de \$ 1,920 para las elites y \$ 426 para los pobres, participaron 64 personas. El cuadro 7 muestra los resultados con un costo de revolución de 0.82. El equilibrio en este tratamiento es que las elites elijan no-democratizar la sociedad y pongan un impuesto de 0. Un impuesto de 0 no redistribuye los ingresos, pero es la mejor opción para los pobres, ya que optar por revolución no mejora su bienestar. Sin embargo para el periodo 12 vemos que no hubo una convergencia total de los participantes. De hecho el 40% convergió al equilibrio. Optar por revolución empezó con el 34% de elección, y para el periodo 12 disminuyó al 12%. Es importante tomar en cuenta que para el periodo 12 los datos se concentran más en las elecciones de impuesto de 0, 0.1 y 0.2 representando el 40%, 15% y 21% respectivamente. Finalmente podemos ver que el promedio

de los ingresos de los pobres empezó en el óptimo de \$214, y para el periodo 12 disminuyó a \$ 202. Además, el promedio de los ingresos de las elites empezó en \$ 961 y terminó en \$ 1550 para el periodo 12. Alejado del ingreso óptimo de \$ 1920. Aquí se puede observar que el incremento en el ingreso de las elites se da por la convergencia al óptimo del 40% de los participantes. El cuadro 8 muestra los resultados con un costo de revolución de 0.91. El equilibrio en este tratamiento es que las elites elijan no-democratizar la sociedad y pongan un impuesto de 0. Un impuesto de 0 no redistribuye los ingresos, pero es la mejor opción para los pobres, ya que optar por revolución no mejora su bienestar. Sin embargo para el periodo 12 vemos que no hubo una convergencia total de los participantes. De hecho el 43% convergió al equilibrio. Por otro lado, la revolución empezó en un 34%, pero para el periodo 12 disminuyó al 12%. Finalmente podemos ver que el promedio de los ingresos de los pobres empezó en \$423, y para el periodo 12 disminuyó a \$ 401. Alejado del ingreso óptimo de \$ 426. Además, el promedio de los ingresos de las elites empezó en \$ 1,628 y terminó en \$ 1,584 para el periodo 12. Alejado del ingreso óptimo de \$ 1920. Aquí se puede observar que el incremento en el ingreso de las elites se da por la convergencia al óptimo del 43% de los participantes.

| Promedio pobres | Promedio Elites | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | R |
|-----------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| \$341.25 | \$961.25 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 11 |
| \$338.83 | \$907.50 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 11 |
| \$368.00 | \$1,132.00 | 2 | 6 | 7 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 8 |
| \$414.08 | \$1,470.75 | 5 | 9 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| \$374.08 | \$1,170.75 | 5 | 2 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 8 |
| \$390.67 | \$1,310.00 | 6 | 6 | 7 | 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| \$421.92 | \$1,553.25 | 9 | 5 | 9 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| \$416.50 | \$1,546.50 | 12 | 3 | 8 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| \$336.25 | \$1,373.50 | 7 | 4 | 6 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| \$423.08 | \$1,495.75 | 6 | 5 | 13 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| \$405.08 | \$1,409.75 | 8 | 3 | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| \$412.75 | \$1,550.75 | 13 | 5 | 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |

Cuadro 7: Tratamiento 3

| Promedio pobres | Promedio Elites | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | R |
|-----------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| \$423.83 | \$1,628.25 | 13 | 7 | 7 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| \$426.58 | \$1,657.25 | 13 | 4 | 8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| \$392.92 | \$1,465.25 | 10 | 3 | 11 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| \$379.00 | \$1,425.00 | 12 | 4 | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| \$368.25 | \$1,397.25 | 13 | 3 | 6 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| \$404.33 | \$1,559.00 | 13 | 2 | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| \$420.75 | \$1,660.75 | 15 | 5 | 6 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| \$386.42 | \$1,514.75 | 15 | 5 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| \$427.08 | \$1,657.75 | 12 | 5 | 10 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| \$388.50 | \$1,521.50 | 16 | 1 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| \$413.25 | \$1,622.25 | 14 | 4 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| \$401.83 | \$1,584.50 | 14 | 5 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |

Cuadro 8: Tratamiento 4

5. Análisis de los resultados

Al no haber una convergencia por parte de los participantes se realizó una regresión que permita analizar el aprendizaje de los mismos. Lo que se pretende analizar es lo siguiente:

$$\text{Salario} = \alpha + \beta \text{salario}_{t-1} + dt_1 + dt_2 + dt_3 + dt_4 + d_s$$

$$\text{Impuesto} = \alpha + \beta \text{impuesto}_{t-1} + d_t1 + d_t2 + d_t3 + d_t4 + d_s$$

Donde el salario es el ingreso del participante en el periodo t, salario t-1 es la variable salario rezagada en un periodo, impuesto es el nivel de impuesto elegido en el periodo t, impuesto t-1 es la variable impuesto rezagada en un periodo. Dt1, dt2, dt3 y dt4 son variables dicótomas para diferenciar entre tratamientos y ds es una variable dicótoma para diferenciar entre elites y pobres.

Se realizó el Hausman test para determinar qué tipo de modelo se debe utilizar, el modelo fijo o el modelo aleatorio. Para el modelo del salario se tuvo como resultado un p value de 0 que nos da resultados significativos. Lo que quiere decir que debemos utilizar el modelo fijo para realizar la regresión con la variable salario.

| | — Coefficients — | | | |
|----------|------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
| | (b) fixed | (B) random | (b-B) Difference | sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E. |
| L.salaro | .0413824 | .2509546 | -.2095722 | .0055666 |
| dt1 | -140.4562 | -81.84856 | -58.6076 | . |
| dt3 | -102.5394 | -73.76182 | -28.77761 | . |

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 1417.62
 Prob>chi2 = 0.0000
 (V_b-V_B is not positive definite)

Para el modelo del impuesto se tuvo como resultado un p value de 0 que nos da resultados significativos. Lo que quiere decir que debemos utilizar el modelo fijo para realizar la regresión con la variable impuesto.

| | Coefficients | | | |
|------------|--------------|---------------|---------------------|---|
| | (b) fixed | (B) random | (b-B) Difference | $\sqrt{\text{diag}(V_b - V_B)}$ S.E. |
| L.impuesto | .1593908 | .3163894 | -.1569985 | .0058142 |
| dt1 | -.0041821 | .0486849 | -.052867 | . |
| dt3 | .0104903 | .0056659 | .0048244 | . |

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 751.05
 Prob>chi2 = 0.0000
 (V_b-V_B is not positive definite)

Utilizamos el modelo fijo para realizar las regresiones. Los resultados fueron los siguientes:

Modelo de efectos fijos, salario:

```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: tipo

Number of obs   =   2806
Number of groups =   122

R-sq:  within = 0.0149
       between = 0.9041
       overall = 0.1373

Obs per group: min =    23
                avg  =   23.0
                max  =    23

F(3,2681)      =   13.56
Prob > F       =   0.0000

corr(u_i, Xb) = 0.3814

```

| salario | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|---------|-----------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------|-----------|
| salario | | | | | | |
| L1. | .0413824 | .0190061 | 2.18 | 0.030 | .0041143 | .0786505 |
| dt1 | -140.4562 | 30.88254 | -4.55 | 0.000 | -201.0122 | -79.90015 |
| dt2 | 0 | (omitted) | | | | |
| dt3 | -102.5394 | 29.43383 | -3.48 | 0.001 | -160.2547 | -44.82414 |
| dt4 | 0 | (omitted) | | | | |
| ds | 0 | (omitted) | | | | |
| _cons | 957.8308 | 23.78086 | 40.28 | 0.000 | 911.2001 | 1004.461 |
| sigma_u | 680.26027 | | | | | |
| sigma_e | 561.88288 | | | | | |
| rho | .59444317 | (fraction of variance due to u_i) | | | | |

```

F test that all u_i=0:      F(121, 2681) =   13.43      Prob > F = 0.0000

```

$$\text{Salario} = 957,83 + 0,04\text{salario}_t - 1$$

Modelo de efectos fijos, impuesto:

```

Fixed-effects (within) regression                Number of obs   =   2806
Group variable: tipo                            Number of groups =   122

R-sq:  within = 0.0275                          Obs per group:  min =    23
        between = 0.8858                          avg   =   23.0
        overall = 0.1018                          max   =    23

corr(u_i, Xb) = 0.3836                          F(3,2681)       =   25.24
                                                Prob > F        =   0.0000

```

| impuesto | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|----------|-----------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------|----------|
| impuesto | | | | | | |
| L1. | .1593908 | .0188077 | 8.47 | 0.000 | .1225118 | .1962699 |
| dt1 | -.0041821 | .0085107 | -0.49 | 0.623 | -.0208703 | .0125062 |
| dt2 | 0 | (omitted) | | | | |
| dt3 | .0104903 | .0081225 | 1.29 | 0.197 | -.0054366 | .0264172 |
| dt4 | 0 | (omitted) | | | | |
| ds | 0 | (omitted) | | | | |
| _cons | .2179967 | .0062794 | 34.72 | 0.000 | .2056838 | .2303096 |
| sigma_u | .07269981 | | | | | |
| sigma_e | .155274 | | | | | |
| rho | .17979971 | (fraction of variance due to u_i) | | | | |

```

F test that all u_i=0:      F(121, 2681) =    3.35      Prob > F = 0.0000

```

$$\text{impuesto} = 0,21 + 0,15\text{salario}_t - 1$$

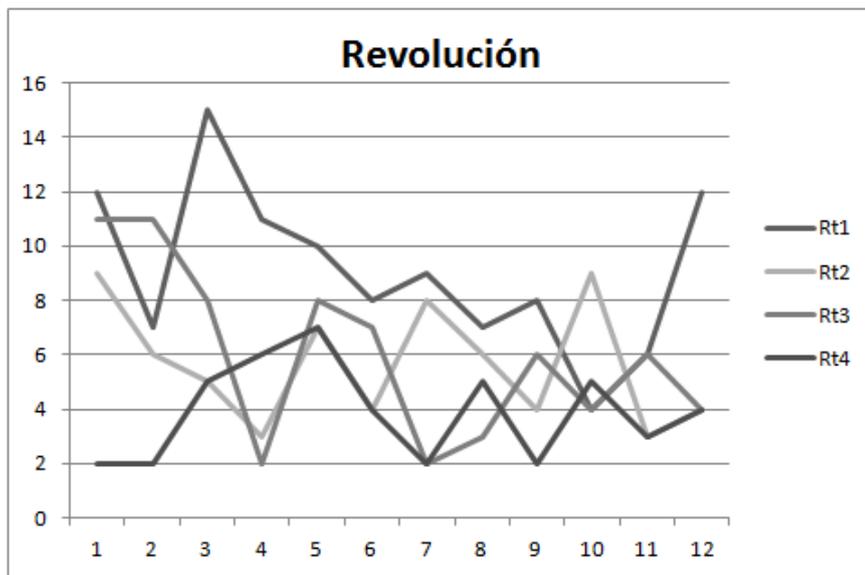
Se puede observar que en ambos casos se tienen datos significativos, para la variable de impuesto $t-1$ y la variable salario $t-1$. En lo que respecta al aprendizaje en función del salario, se puede observar que existe un aprendizaje lento del 4%. Lo que quiere decir que cada periodo el salario se mueve en un 4% hacia el equilibrio. En lo que respecta al aprendizaje en función del impuesto, se puede observar que existe un aprendizaje más rápido del 15%. Lo que quiere decir que cada periodo el impuesto se mueve en un 15% hacia el equilibrio.

La hipótesis de la investigación es que los participantes no iban a actuar de manera económica a causa de otros factores como un favoritismo a igualdad. Se puede hacer un análisis especulativo para poder explicar porque los participantes no convergieron al equilibrio. En la evidencia empírica que se realiza en el libro de Acemoglu y Robinson "Origins of Dictatorship and Democracy" argumentan que

hasta ahora no se ha podido encontrar una relación causal de por qué las sociedades tienen cambios institucionales. (Acemoglu & Robinson, 2005)

Las investigaciones que se ha hecho sobre cambios institucionales han encontrado una correlación positiva en lo que respecta a una mejor distribución de los ingresos con respecto a una democracia sostenible. También se a encontrado una correlación positiva que argumenta que los países mas ricos tienden a ser mas democráticos. (Lipset, 1959) Pero aun no han encontrado una relación causal. Un punto importante que mencionan es que se ha encontrado evidencia que sugiere que cuando existe crisis o inestabilidad económica las sociedades son más propensas a un cambio institucional. Ahora si analizamos los resultados del experimento se puede observar ciertos patrones en los resultados que se podrían traducir a temas de igualdad y como el sentido de "crisis" hace que un grupo de participantes converjan al equilibrio.

En el grafico 1 podemos observar como la elección de revolución va cambiando al pasar los periodos en los 4 tratamientos que se realizo. Un aspecto importante es que se puede observar como en el primer tratamiento (Costo revolución 0.82, ingresos iniciales: \$ 2,880 y \$106) la elección de revolución termina en el mismo nivel que empezó. Sugiriendo como un factor de igualdad pudo haber sido el causante de este resultado. Pero cuando incrementa el costo d la revolución a 0.91 en el tratamiento 2 vemos como la elección por revolución va disminuyendo. El hecho de que se vuelve más crítico optar por revolución hace que los participantes la rechacen progresivamente. Y por otro lado, hace que incremente la elección del equilibrio óptimo, que para el tratamiento 2 fue de 48%. Para el tratamiento 3 y 4 se puede observar una disminución de la elección de la revolución, aquí los ingresos eran de \$1,920 para las elites y \$426 para los pobres. Aquí se puede argumentar que el hecho de haber más igualdad en los ingresos hace que los participantes converjan al equilibrio u opten por otra distribución de los ingresos, pero ciertamente no le ven factible optar por revolución.



Por otro lado, si recordamos el supuesto del conflicto al generara políticas, se podría argumentar que el hecho de tener la opción de optar por revolución para los pobres, les da cierto poder político. Por ende, se puede observar como al principio de los tratamientos se optaba mayoritariamente por revolución. Este poder político por parte de los pobres puede ser un factor de porque en el experimento no hubo una convergencia total, ya que, por un lado hacía que los pobres opten mas por revolución, y por otro lado, hacía que las elites opten por estrategias ineficientes. Como el hecho de elegir impuestos muy altos, por encima del óptimo, para que los pobres no opten por revolución. Se podría decir que el experimento pasó a ser un conflicto político donde temas de igualdad e incrementar los impuestos pasó a ser los factores principales de elección. Con lo mencionado anteriormente, se puede especular que existen otros tipos de factores que el modelo no está considerando, y los mismos son la causa de porque no hubo una convergencia total en el experimento.

6. Conclusiones

Se puede concluir que los participantes en su mayoría no fueron agentes económicos. La hipótesis de la investigación fue que los agentes no iban a actuar de una manera racional, esto a causa por factores como igualdad. Por otro lado los participantes tienen una tasa de aprendizaje relativamente lenta, lo que hace que la convergencia al equilibrio tarde más periodos. Por otro lado, existen factores que no se describe en el modelo que pueden ayudar a entender porque los agentes no convergieron al equilibrio. Se puede especular que estos factores tienen que ver con igualdad y con el hecho de tener variables críticas (como un costo de revolución alto) para que los participantes converjan al equilibrio. Finalmente el poder político que surgieron por las elecciones de los participantes es otro factor a considerar como explicación que los participantes no convergieron al equilibrio.

7. Anexos

7.1. Anexo 1, Elección elites, democratizar o no la sociedad.

Period 1 of 1
Remaining time [sec]: 10

| Impuesto | Ingreso Ricos | Ingreso Pobres |
|----------|---------------|----------------|
| 0.1 | 2664 \$ | 168 \$ |
| 0.2 | 2432 \$ | 213.33 \$ |
| 0.3 | 2184 \$ | 242.67 \$ |
| 0.4 | 1920 \$ | 256.9 \$ |
| 0.5 | 1640 \$ | 253.33 \$ |
| 0.6 | 1344 \$ | 234\$ |
| 0.7 | 1032 \$ | 200\$ |
| 0.8 | 704 \$ | 149.33 \$ |
| 0.9 | 360\$ | 82.67\$ |
| 1 | 0 | 0 |

Debes elegir si democratizas o no la sociedad:

| | |
|----------------------|---------|
| Sueldo actual | 2880.00 |
| Sueldo actual pobres | 106.67 |

Ingreso de los pobres en caso de elegir ir a revolucion: 192.00

Deseas democratizar la sociedad: democratizar nodemocratizar

OK

7.2. Anexo 2, Elección pobres: impuesto o revolución.

Period
1 of 1
Remaining time [sec]: 0

Please reach a decision.

| Impuesto | Ingreso Ricos | Ingreso Pobres |
|----------|---------------|----------------|
| 0.1 | 266.4 \$ | 168 \$ |
| 0.2 | 2432 \$ | 213.33 \$ |
| 0.3 | 2184 \$ | 242.67 \$ |
| 0.4 | 1920 \$ | 256.9 \$ |
| 0.5 | 1640 \$ | 253.33 \$ |
| 0.6 | 1344 \$ | 234\$ |
| 0.7 | 1032 \$ | 200\$ |
| 0.8 | 704 \$ | 149.33 \$ |
| 0.9 | 360\$ | 82.67\$ |
| 1 | 0 | 0 |

Las elites decidieron democratizar la sociedad. Ahora debes decidir si quieres elegir una tasa de impuesto u hacer revolución.

Sueldo inicial: 106.67

Sueldo inicial de las elites 2880.00

Tu ingreso en caso que decidas hacer revolucion 192.00

El ingreso de las elites en caso que decidas hacer revolucion 0.00

Desesas poner un impuesto o hacer revolucion?

impuesto
 revolucion

OK

7.3. Anexo 3, Elección pobres: Impuesto.

Period
1 of 1
Remaining time [sec]: 20

| Impuesto | Ingreso Ricos | Ingreso Pobres |
|----------|---------------|----------------|
| 0.1 | 266.4 \$ | 168 \$ |
| 0.2 | 2432 \$ | 213.33 \$ |
| 0.3 | 2184 \$ | 242.67 \$ |
| 0.4 | 1920 \$ | 256.9 \$ |
| 0.5 | 1640 \$ | 253.33 \$ |
| 0.6 | 1344 \$ | 234\$ |
| 0.7 | 1032 \$ | 200\$ |
| 0.8 | 704 \$ | 149.33 \$ |
| 0.9 | 360\$ | 82.67\$ |
| 1 | 0 | 0 |

Has decidido poner un impuesto. Al lado izquierdo tienes una tabla que te muestra como diferentes tasas de impuesto afectan a tu ingreso y al de las elites.

Tu sueldo inicial

106.67

Sueldo inicial de las elites:

2880.00

Elige una tasa de impuesto:

OK

7.4. Anexo 4, Elección Elites dado no-democracia: Impuesto.

Period
1 of 1
Remaining time [sec]: 18

| Impuesto | Ingreso Ricos | Ingreso Pobres |
|----------|---------------|----------------|
| 0.1 | 266.4 \$ | 168 \$ |
| 0.2 | 2432 \$ | 213.33 \$ |
| 0.3 | 2184 \$ | 242.67 \$ |
| 0.4 | 1920 \$ | 256.9 \$ |
| 0.5 | 1640 \$ | 253.33 \$ |
| 0.6 | 1344 \$ | 234\$ |
| 0.7 | 1032 \$ | 200\$ |
| 0.8 | 704 \$ | 149.33 \$ |
| 0.9 | 360\$ | 82.67\$ |
| 1 | 0 | 0 |

Has elegido no-democratizar la sociedad. Ahora debes elegir una tasa de impuesto. Al lado izquierdo puedes observar una tabla que muestra como diferentes niveles de impuesto afectan tu ingreso y al de los pobres.

| | |
|---|---|
| Sueldo actual | 2880.00 |
| Sueldo actual pobres | 106.67 |
| Ingreso de los pobres en caso de Revolucion | 192.00 |
| Impuesto | <input style="width: 50px;" type="text" value="0.2"/> |

OK

7.5. Anexo 5, Elección Pobres dado no-democracia: Optar por revolución o no.

Period
1 of 1
Remaining time [sec]: 12

| Impuesto | Ingreso Ricos | Ingreso Pobres |
|----------|---------------|----------------|
| 0.1 | 266.4 \$ | 168 \$ |
| 0.2 | 2432 \$ | 213.33 \$ |
| 0.3 | 2184 \$ | 242.67 \$ |
| 0.4 | 1920 \$ | 256.9 \$ |
| 0.5 | 1640 \$ | 253.33 \$ |
| 0.6 | 1344 \$ | 234\$ |
| 0.7 | 1032 \$ | 200\$ |
| 0.8 | 704 \$ | 149.33 \$ |
| 0.9 | 360\$ | 82.67\$ |
| 1 | 0 | 0 |

Las elites decidieron no-democratizar la sociedad, y han elegido una tasa de impuesto. Ahora debes decidir si aceptas el impuesto u optas por hacer revolución.

Las Elites eligieron un impuesto de: 0.20
 Tu sueldo inicial: 106.67

Tu sueldo si aceptas el impuesto: 213.33
 El sueldo de las elites si aceptas el impuesto: 2432.00

Tu ingreso si decides hacer revolución: 192.00
 Aceptas el impuesto u optas por hacer revolución: revolución [horevolucion]

OK

7.6. Anexo 6, Elección Elites dado no-democracia: Quitar o no el impuesto.

Period 1 of 1 Remaining time [sec]: 23

Los pobres aceptaron el impuesto que pusiste. Ahora debes decidir si mantienes o quitas el impuesto.

| | |
|--|--------|
| Tu ingreso con el impuesto: | 2432.0 |
| El ingreso de los pobres si aceptas el impuesto: | 213.3 |
| Tu ingreso si deseas quitar el impuesto: | 2880.0 |
| El ingreso de los pobres si deseas quitar el impuesto: | 106.7 |

Deseas quitar el impuesto? quitar no quitar

OK

7.7. Anexo 7, Pago Elites: Un ejemplo.

Period 1 of 1

Remaining time (sec): 0

Please reach a decision.

Nuevo Ingreso 1920.00

OK

Ayuda
Ingreso por democratizar la sociedad

7.8. Anexo 8, Pago pobres: Un ejemplo.

| | | |
|---|--------|-------------------------|
| Period | 1 of 1 | Remaining time (sec): 0 |
| <i>Please reach a decision.</i> | | |
| Nuevo Ingreso 256.00 | | |
| <input type="button" value="OK"/> | | |
| <small>Ayuda Ingreso por democratizar la sociedad</small> | | |

Referencias

- Acemoglu, D. (2003). Why not a political coase theorem? social conflict, commitment, and politics. *Journal of comparative economics*, 31(4), 620–652.
- Acemoglu, D. & Robinson, J. A. (2005). *Economic origins of dictatorship and democracy*. Cambridge University Press.
- Fischbacher, U. (1999). z-tree: Experimental software. *University of Zurich*.
- Galiani, S., Torrens, G., & Yanguas, M. L. (2014). The political coase theorem: Experimental evidence. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 103, 17–38.
- Lipset, S. M. (1959). Some social requisites of democracy: Economic development and political legitimacy. *American political science review*, 53(01), 69–105.