

UDESA – MAESTRIA EN ECONOMIA

RACIONALIDAD ACOTADA

=====

EXAMÉN DOMICILIARIO:

**JUEGOS DE INTERCAMBIO Y EVOLUCIÓN
DE LA DESIGUALDAD**

Profesores: Daniel Heymann
Roberto Perazzo
Martin Zimmermann

Alumno: Raúl Jimenez Mori

(Febrero, Campus Victoria, Buenos Aires)

=====

INTRODUCCIÓN

La aparición de una ley de potencia en la distribución del ingreso constituye una regularidad empírica en países con distinto grado de desarrollo económico. Desde el trabajo pionero de Pareto hasta la literatura reciente sobre distribución del ingreso ha sido una constante que un pequeño segmento de la población concentre la mayor parte del ingreso total (Sinha & Srivastava, 2007). Los determinantes de este patrón constituyen un área fértil de investigación, en la cual el célebre autor ha destacado que “la desigualdad en la distribución del ingreso depende más de la naturaleza humana que de la forma como se organizan las sociedades”.

En línea con lo anterior, tres elementos en la literatura motivan nuestro ejercicio. De un lado se tiene el hecho de que en distintos países, operando bajo distintas condiciones, hayan desarrollado distribuciones del ingreso con un alto grado de concentración ha sido entendido, por algunos académicos, como la ocurrencia de un fenómeno natural. Chatterjee et al (2007) han mostrado que modelos físico–estadísticos logran capturar bastante bien la ley de potencia que reportan las distribuciones empíricas de los ingresos o la riqueza. Es decir, un sistema social se comportaría como un sistema natural. Explicaciones a este fenómeno, desde el lado de las ciencias sociales, han señalado que la desigualdad es el resultado consecuente de las heterogeneidades propias de los agentes (Friedman, 1953) y que ella en sí misma constituye un incentivo para los jugadores, dotando de dinámica a la sociedad (Welch, 1999).

De otro lado, es interesante comentar el trabajo de Sala i Martin (SiM, 2006) quien se concentra en capturar la dinámica de la distribución del ingreso a nivel global en el periodo 1970 – 2000. Su evidencia muestra de que no sólo el producto per cápita está creciendo sino que las distribuciones del ingreso tienden a centrarse en niveles de ingreso más elevados (ver apéndice 1). Dicho trabajo contrasta con los hechos antes señalados, pues los resultados de SiM sugieren que la tendencia social hacia una mayor concentración de ingreso/riqueza se estaría invirtiendo, o al menos reduciendo.

Finalmente, respecto a los determinantes de la distribución, nos llama la atención el impacto del acceso a servicios financieros sobre los niveles de pobreza y desigualdad. Aunque esta relación ha sido estudiada a nivel empírico (Beck, et al., 2004; Demirguc-Kunt, 2006), todavía no se ha presentado evidencia contundente sobre el orden de causalidad entre estas variables a nivel microeconómico.

En este marco, el objetivo del presente es evaluar la evolución de las funciones de distribución de riqueza generadas a través de juegos de intercambio definidos bajo distintas reglas. Los experimentos efectuados se dividen en dos grupos, aquellos donde la regla de intercambio es aleatoria (reproduciendo algunos resultados de Chatterjee) y aquellos donde dicha regla se encuentra fundada en preferencias de los jugadores (simulando de ese modo las explicaciones desde el lado de la economía). Dentro de cada grupo se han definido además casos de agentes

homogéneos y heterogéneos a fin de observar el impacto de tales particularidades sobre la distribución de la riqueza, su evolución y los indicadores de desigualdad.

EXPERIMENTOS DE INTERCAMBIO

En esta sección se presentan los modelos que caracterizan las simulaciones efectuadas. De modo general, se trata de juegos de intercambio o economías de intercambio puro, donde en el periodo cero se dota, exógenamente, a los agentes con una cantidad “aleatoria” de riqueza y en periodos subsiguientes se permite que ellos realicen intercambios de dicha riqueza con base en una regla de interacción especificada. Se han realizado cuatro experimentos, cada uno de ellos involucran a 120 “jugadores” con una dotación individual distribuido uniformemente en el intervalo (0 120) de unidades de “dinero” en un total de 500 “repeticiones”. El costo computacional a dificultado realizar todos los experimentos para un número de simulaciones más grande. Sobre esto último cabe mencionar que idealmente el número de repeticiones debe tener a infinito tal que los resultados obtenidos sean comparables con los alcanzados en un estado estacionario. A fin de validar $T=500$, algunos experimentos han sido efectuados para 5000 simulaciones (y distintas especificaciones de los parámetros), obteniendo resultados similares.

Es importante señalar que el monto total de dotación en la economía se conserva y bajo esta formulación no existe la posibilidad de endeudamiento, es decir, no se permite que los agentes terminen con dotaciones negativas. La tabla N°1 detalla la naturaleza del juego, ó de los jugadores, y la regla de intercambio que de ella se deriva.

1. Intercambio Aleatorio, Ideal gas-like models.

Las simulaciones efectuadas bajo este acápite reproducen algunos de los resultados de Arnab Chatterjee, Sitabhra Sinha y Bikas K. Chakrabarti (2007). Ellos interpretan un modelo termodinámico de interacción de partículas, denominado “ideal gas-like model”, como un juego de intercambio. La idea central de este modelo es que un conjunto de jugadores parten con dotaciones iguales y son elegidos aleatoriamente para intercambiar montos aleatorios. Como resultado, los autores observan que la distribución de la riqueza final de los jugadores termina siendo muy heterogénea, es decir produce una distribución de la riqueza final que en la cola derecha sigue una ley de potencia.

Dos criticas interesantes sobre la especificación que efectúan Chatterjee, et al., son las siguientes: **a)** De un lado es difícil pensar que la decisión de realizar el intercambio es exógeno al jugador, y por ende a sus intereses; por otro lado, **b)** Es difícil pensar que un jugador entregará una parte de su dotación que aleatoriamente puede ser mucha a cambio de muy

poca. Una interpretación de estas potenciales limitaciones podría sugerir que el intercambio en este modelo obedece a una imposición y podría resultar consecuente esperar que la distribución de la riqueza resultante tenga una característica de connotación negativa, en nuestro caso desigualitaria. Sin embargo, del hecho que dicha imposición es también aleatoria se sigue que no necesariamente es evidente que tal regla de intercambio tenga consecuencias negativas.

Los autores sortean estas posibles críticas argumentando que el mercado visto desde arriba luce un comportamiento aleatorio. Es decir, si bien los jugadores pueden tener preferencias, condiciones e intereses heterogéneos que influyan sobre sus decisiones particulares de intercambio, a nivel agregado todas esas interacciones carecen de un patrón específico.

En nuestras simulaciones la única diferencia con respecto al ejercicio efectuado por Chatterjee, et al., es que las dotaciones se encuentran uniformemente distribuidas entre 0 y 120 unidades de riqueza (ellos asignan una dotación igual a 100 a cada uno de los jugadores). Desde el punto de vista distributivo ello no implica cambios sustanciales en la noción de iniciar el experimento con una asignación igualitaria; sin embargo permite introducir una variante que podría resultar de interés.

La dinámica del proceso y la regla de interacción se presentan en la tabla N°1. Nótese que bajo esta formulación el proceso de intercambio no depende de los intercambios pasados por lo que la dinámica sigue el proceso markoviano (M). Bajo este escenario se simulan dos economías i) sin ahorro; y, ii) con ahorro basado en propensiones marginales a ahorrar homogéneas (λ).

2. Intercambio Microfundado

Esencialmente, los experimentos realizados bajo este punto difieren de los previos en el hecho de que la regla de intercambio no es aleatoria sino que se encuentra fundada en las preferencias de los agentes. Se han considerado dos tipos de función de utilidad, una que depende únicamente de las tenencias de riqueza del agente y otra que depende además de las tenencias de los demás jugadores. A las primeras les denominamos funciones egoístas y a las segundas altruistas. De nuevo la tabla N°1 presenta los casos analizados.

En el caso de la función de utilidad egoísta claramente el agente i sólo reporta utilidad de su propio consumo. El caso a, de la figura 1 esquematiza la estructura de ponderación de un agente con preferencias egoístas. Es decir, el bienestar del individuo j no tiene efectos sobre el bienestar del individuo i . De este modo, los precios que definen si el individuo intercambia o no, son función únicamente de α y de sus propias tenencias de riqueza. En este escenario, el intercambio se verá impulsado por la asignación inicial de tenencias heterogéneas.

Bajo el tipo de funciones de utilidad altruista que proponemos, el consumo del individuo j reporta externalidades positivas sobre el nivel de utilidad del individuo i . De hecho, dada

nuestra estructura de ponderación [$\alpha_i \in (0,1), \beta_j \in (0,1)$], el jugador i requerirá que todo individuo j mantenga algún nivel positivo de consumo. En este contexto, los precios a los que cada individuo querrá intercambiar se encuentran en función de sus parámetros (α y/o β), de sus tenencias de activo y de las tenencias de los demás agentes. Se proponen distintas estructuras mediante las cuales cada agente pondera dentro de sus propias preferencias el “bienestar” de los demás jugadores. La figura 1 (caso b y c) permite visualizar la estructura de ponderaciones de bienestar de cada tipo de función de utilidad altruista que estamos testeando.

**Figura 1:
Ponderaciones de Bienestar**

| Caso a: Egoista | Caso b: Altruista | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------|-----|--------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|----------|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|----------|---|------------|-----|--------------|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|------------|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------|
| $U_i = m_i^{\alpha_i}$ | $U_i = m_i^{\alpha_i} \prod_{j \neq i} m_j^{\alpha_i^j - \beta_j}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">α</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">α</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">α</td></tr> </table> | α | ... | 0 | ... | 0 | ... | ... | ... | ... | ... | 0 | ... | α | ... | 0 | ... | ... | ... | ... | ... | 0 | ... | 0 | ... | α | <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">α_i</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">α_i^n</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">α_i^{N-1}</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">α_j^j</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">α_j</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">α_j^{N-j-1}</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">α_N^{N-1}</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">α_N^{N-j}</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">α_N</td></tr> </table> | α_i | ... | α_i^n | ... | α_i^{N-1} | ... | ... | ... | ... | ... | α_j^j | ... | α_j | ... | α_j^{N-j-1} | ... | ... | ... | ... | ... | α_N^{N-1} | ... | α_N^{N-j} | ... | α_N |
| α | ... | 0 | ... | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | ... | α | ... | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | ... | 0 | ... | α | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| α_i | ... | α_i^n | ... | α_i^{N-1} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| α_j^j | ... | α_j | ... | α_j^{N-j-1} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| α_N^{N-1} | ... | α_N^{N-j} | ... | α_N | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

En el caso b (altruista), cada agente pondera con base en un parámetro heterogéneo β . Es decir, el agente pondera decrecientemente a los demás jugadores en función de su lejanía. Dado que la asignación inicial se ha efectuado sobre un vector distribuido aleatoriamente, esta ponderación pierde arbitrariedad. Nótese que cuando los betas son heterogéneos el impulso para intercambiar viene no sólo de las dotaciones (que también son heterogéneas) sino también de dicho parámetro.

A priori, la introducción de funciones de utilidad que ponderen el consumo de los demás agentes, y no sólo el consumo propio, puede inclinar a pensar que las distribución de dotaciones resultante será menor desigualitaria. Sin embargo como se verá más adelante estos resultados no son corroborados por las series generados por nuestras simulaciones. La distribuciones resultantes de este tipo de funciones de utilidad son incluso pronunciadamente más desiguales.

**Tabla N°1:
Experimentos de Intercambio Realizados**

Parámetros: Número de Jugadores (N) =120; Dotación inicial ($m_{t=0}$) \in (0,120)*; Periodos (T) =500

| Intercambio aleatorio (Ideal gas like model) | |
|--|--|
| Mecanismo: | Regla de intercambio |
| Experimento 1: Sin Ahorro $\begin{bmatrix} m_i(t+1) \\ m_j(t+1) \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} m_i(t) \\ m_j(t) \end{bmatrix}$ | M , aleatoria |
| Experimento 2: Con Propensión al Ahorro (λ) Homogénea $m_i(t+1) = \lambda m_i(t) + (1-\varepsilon)(1-\lambda)m_i(t) + \varepsilon(1-\lambda)m_j$ $m_j(t+1) = \lambda m_j(t) + (1-\varepsilon)(1-\lambda)m_j(t) + \varepsilon(1-\lambda)m_i$ | |
| Intercambio microfundado (sin ahorro) | |
| Mecanismo: | Regla de intercambio |
| <u>Func. de utilidad egoísta:</u> | |
| Experimento 3 : α homogéneos $U_i = m_i^\alpha \implies p_i = \alpha m_i^{\alpha-1}$ | Si $p_i > p_j$ \implies j vende, i compra |
| <u>Func. utilidad Altruista:</u> | |
| Experimento 4: α heterogéneos, pondera (por su α) decrecientemente a sus vecinos en función de su distancia: $U_i = m_i^{\alpha_i} \prod_{j \neq i} m_j^{\alpha_i^{i-j}} \implies p_i = \alpha_i m_i^{\alpha_i-1} \prod_{j \neq i} m_j^{\alpha_i^{i-j}}$ | Si $p_i < p_j$ \implies i vende, j compra |

* La dotación inicial ha sido asignada a cada individuo sobre la base de una distribución uniforme al que el jugador i ha recibido una fracción (0-1).

3. RESULTADOS

Intercambio, concentración y desigualdad:

En general se observa que la tendencia a la concentración de la riqueza y a la desigualdad es un fenómeno resistente frente a distintas reglas de intercambio y especificaciones de los parámetros. Aunque los gráficos presentados más adelante son intuitivos, consideramos que ellos se aproximan a los resultados encontrados por Chakrabarti et al. (2010), en el sentido de que, partiendo de una distribución del ingreso equitativa, y después de un periodo de interacción de los agentes, se llega a una situación desigual. Efectivamente, los gráficos de las distribuciones de riqueza, estimadas por el método de kernel (con ancho de banda normal), muestran como a medida que el número de interacciones aumenta (a mayor tiempo

transcurrido) un menor número de jugadores tienden a concentrar un mayor monto de riqueza.

En relación con los resultados de Chakrabarti et al., se ha logrado replicar además el hecho de que cuando se le introduce ahorro al sistema, la desigualdad tiende a reducirse. En ese caso, si bien los niveles de desigualdad tienden a aumentar, la distribución estimada tiende a permanecer centrada. Esto último tiene consecuencias positivas con respecto a los niveles de desigualdad (medidas por el índice de gini y entropía) y de pobreza (medida por el porcentaje de jugadores debajo de una línea arbitraria de pobreza), los cuales oscilan en torno a niveles más bajos que en el caso sin ahorro. (vea cuadrante inferior derecho de la figura 1)

Con respecto al intercambio basado en reglas microfundadas se destaca el hecho de que partiendo de una función de utilidad que denominamos “egoísta” se alcanza niveles de concentración de la riqueza, y de desigualdad, más pronunciados. Cabe mencionar que estos resultados han sido robustos a diferentes valores de los parámetros y en particular a un número de simulaciones más elevado; puede verse el apéndice N°1 para mayor detalle.

Los resultados para el caso de funciones de utilidad altruistas con ponderadores heterogéneos muestran resultados incluso más definidos en cuanto a la tendencia desigualadora de nuestro juego. Al igual que en los demás casos; partiendo de dotaciones distribuidas uniformemente, el juego tiende a generar distribuciones altamente concentradas e índices de desigualdad y de pobreza más elevados. Se trata en todo caso de un resultado contra-intuitivo, pues se podría haber esperado que con una función de utilidad que pondere el bienestar de otros jugadores se tienda a reducir la desigualdad. Una explicación para este resultado puede derivarse de la estructura de altruismo que fue impuesta, pues el individuo tiende a ponderar sobre todo aquellos jugadores que se encuentran más “cercanos” en el vector de dotaciones, con lo que se podría estar induciendo grupos de intercambio preferenciales en el juego. No obstante ello, no observamos la aparición de claras modalidades en la forma de la estimación de distribución de ingreso que pueda apoyar este argumento.

Una observación general a todos los experimentos es que el nivel de desigualdad medido por el índice de gini y el porcentaje de jugadores que caen debajo de la línea de pobreza siguen un patrón similar (vea dos últimos gráficos en la figura 2). La principal diferencia entre los juegos no – microfundados y aquellos basado en reglas derivadas de una función de utilidad de los agentes es que en este último caso se observa una clara tendencia creciente en los índices de gini, entropía y pobreza.

Tabla N°2: Índice de Gini

| | ≈ 1970 | ≈ 1990 | ≈ 2005 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Estados Unidos* | 0.32 | 0.36 | 0.38 |
| Argentina** | 0.35 | 0.47 | 0.49 |
| Perú*** | 0.55 | 0.47 | 0.53 |
| | t=100 | t=300 | T=500 |
| Experimento 1 | 0.24 | 0.29 | 0.39 |
| Experimento 2 | 0.23 | 0.33 | 0.33 |
| Experimento 3 | 0.52 | 0.70 | 0.77 |

Fuente: *OCDE.StatExtracts / **CEDLAS / *** Gamero (2005).

Con respecto a los estadísticos de desigualdad, a modo de comparación la tabla 2 muestra los indicadores calculados a partir de nuestras simulaciones y aquellos registrados empíricamente en tres países. Claramente los datos empíricos son sólo referenciales toda vez que la tendencia y la magnitud de la desigualdad dependen de las condiciones particulares de cada economía. En todo caso, los resultados de los experimentos indican una clara tendencia hacia el incremento de la desigualdad, la cual es más pronunciada en pendiente y magnitud en el caso del experimento 3 (intercambio basado en función de utilidad egoísta). Los niveles de desigualdad alcanzados en el experimento 3 ($\text{gini}=0.77$) son sumamente elevados en relación con lo que se observa en los datos empíricos. Tómese como referencia que en América Latina y el Caribe, durante la últimas décadas, el gini más elevado fue de 0.68 registrado en Jamaica en el año 1996 (CEDLAS).

Otra relación que puede ser de interés evaluar en nuestras series generadas, es la denominada ley de Pareto (80%–20%), mediante la cual el 20% de la población ostenta el 80% de la riqueza, mientras que el 80% de jugadores restantes posee sólo el 20% de la dotación agregada. El experimento fundado en una función de utilidad egoísta (experimento 3) reproduce, en promedio, un resultado cercano a esta regularidad empírica.

Por otra parte, observamos que los resultados del experimento 1 (aleatorio) y experimento 2 (aleatorio con ahorro) tienden a arrojar participaciones relativamente estables de la riqueza a lo largo del tiempo. Esto puede ser resultado de que la regla de selección e intercambio es precisamente aleatoria, similar al resultado de arrojar una moneda al aire 50 veces.

Al igual que en el caso del índice de gini (de la tabla N°2), consideramos que el experimento 3 se tiende a sobre – “estimar” esta relación establecida por Pareto. De este modo, intuimos que mediante el experimento con función de utilidad egoísta puede servir para reproducir la forma de la función de distribución de la riqueza, pero es necesariamente útil para simular la tendencia de la desigualdad y/o la pobreza.

Tabla N°3: Ley de Pareto

| | % de la riqueza que se concentra | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|
| | t=1 | t=100 | T=300 | T=500 |
| Experimento 1 | | | | |
| 20% más rico concentra el: | 37.2 | 38.3 | 42.1 | 36.9 |
| 80% más pobre concentra el: | 62.8 | 61.7 | 57.9 | 64.3 |
| Experimento 2 | | | | |
| 20% más rico concentra el: | 37.0 | 35.6 | 33.0 | 25.3 |
| 80% más pobre concentra el: | 63.0 | 64.4 | 67.0 | 74.7 |
| Experimento 3 | | | | |
| 20% más rico concentra el: | 36.3 | 50.5 | 73.6 | 86.2 |
| 80% más pobre concentra el: | 63.7 | 49.5 | 26.6 | 13.8 |

Figura N°2

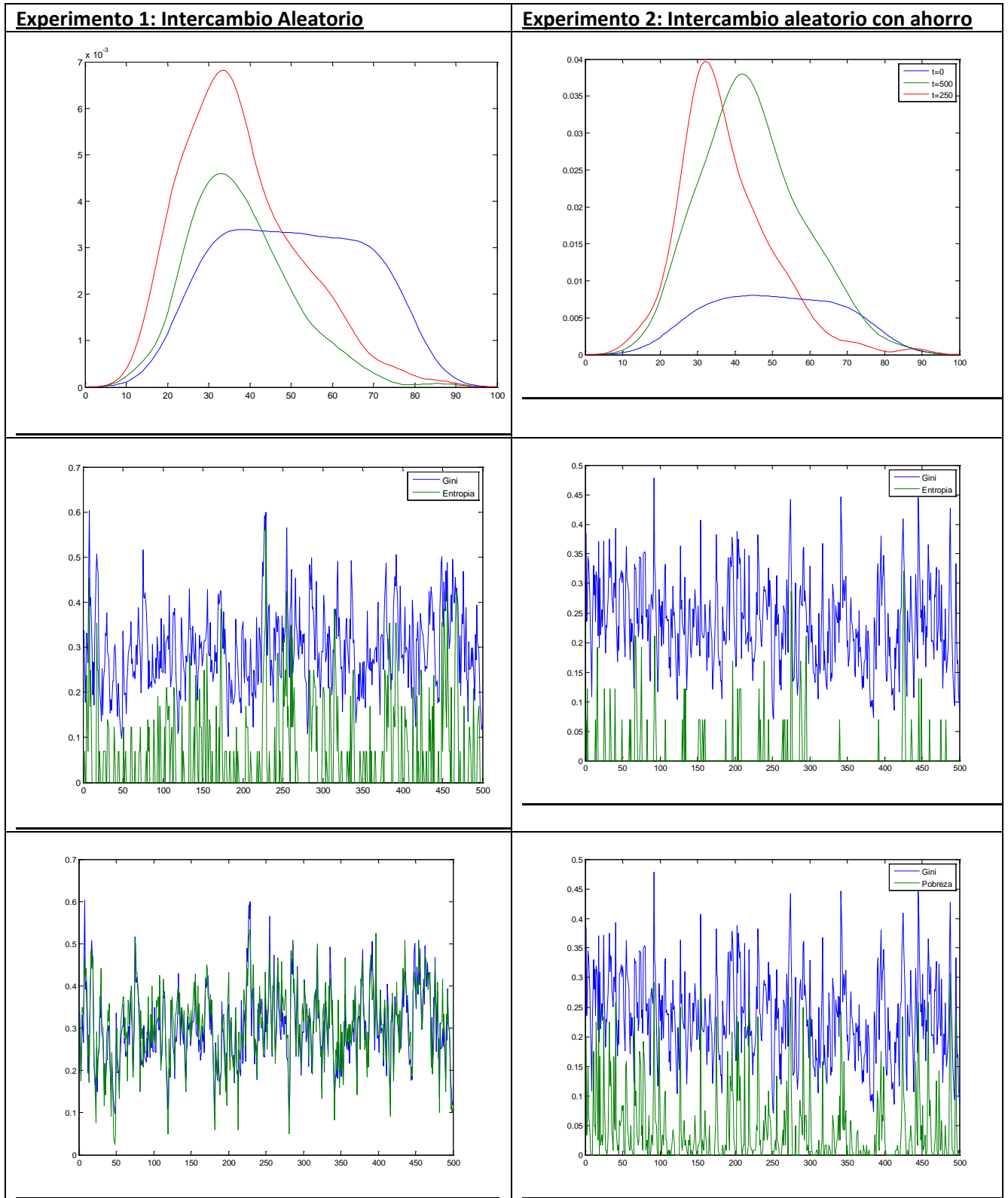
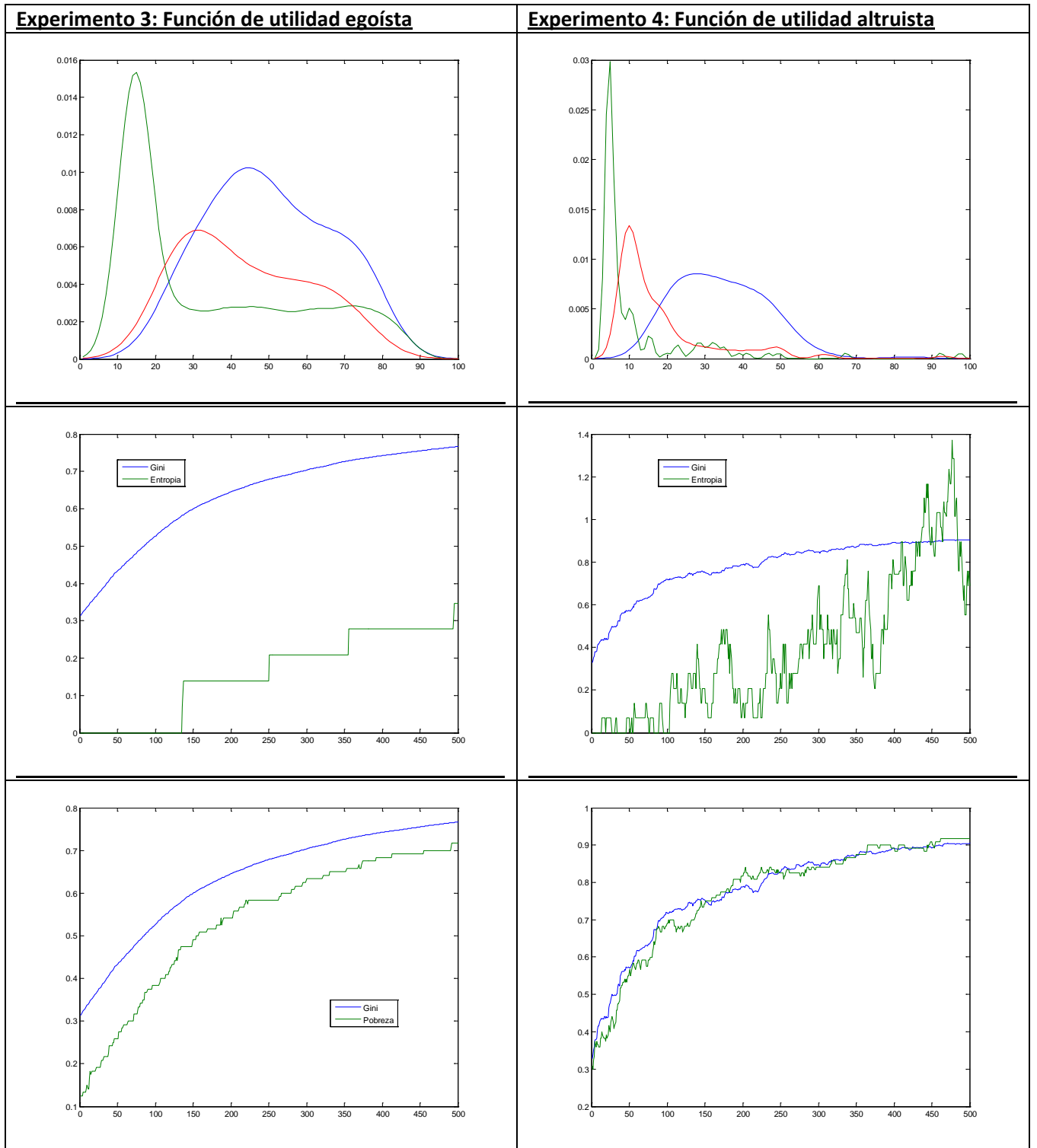


Figura 3



Concentración y Desigualdad frente a un Shock de ingreso:

Por lo general el ingreso promedio o el ingreso percapita ha sido valorado como una medida de tendencia central altamente correlacionada con las condiciones generales de la economía. Aunque la situación general de la economía no siempre se encuentra vinculada a la evolución del grado de desigualdad; Sosa & Petraglia (2010) reportan, para el caso de Argentina, evidencia de que el índice de gini se comporta contra-cíclicamente con respecto al ingreso percapita. Esto es evidencia empírica de que una mejora en la tendencia central de la economía tiende a reducir la desigualdad.

Por otra parte, la relación entre el ingreso promedio y el grado de pobreza tampoco resulta obvia. Evidencia empírica para el caso de Perú entre 1990 y 2005 (Mendoza & Garcia, 2006; Francke & Iguiniz, 2006) muestran que no existe un correlato establecido entre el crecimiento económico, ó el incremento del PBI per cápita, y una reducción de la pobreza. Esta evidencia tiene en cuenta el hecho de que el crecimiento de los ingresos no es simétrico en los distintos segmentos de la población, perjudicando generalmente a aquellos de menores recursos.

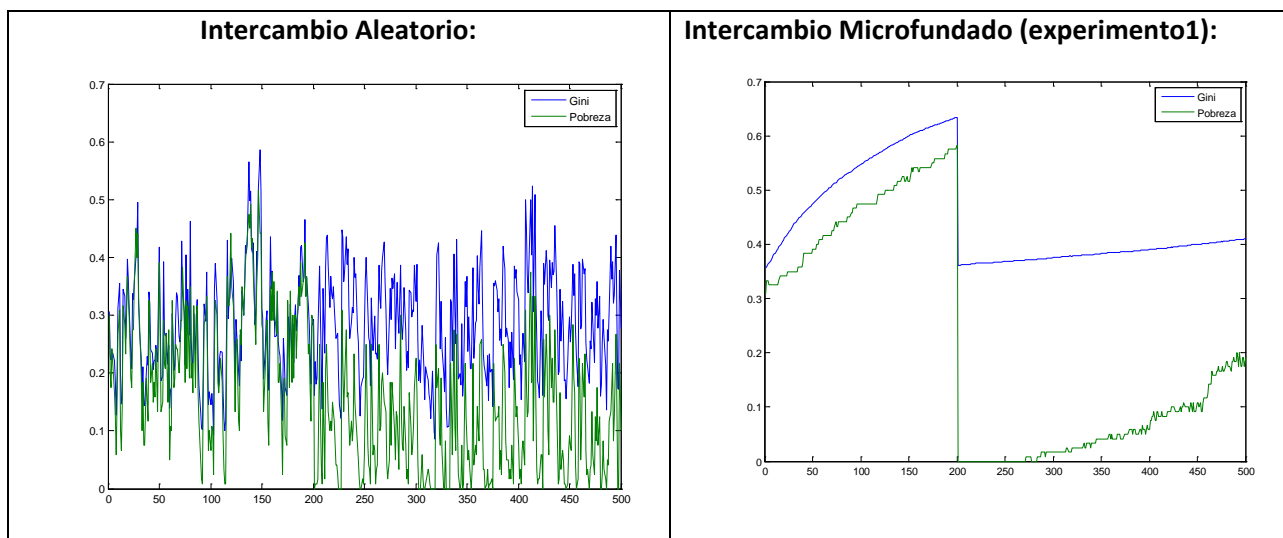
Estos hechos estilizados nos motivan a evaluar cómo reaccionan los niveles de pobreza y de desigualdad frente a un shock de ingreso. Para ello introducimos en el periodo $t=200$, un incremento de dotación ($=50$) a todos los jugadores. Teniendo en cuenta los parámetros de nuestro modelo, y que el monto total de riqueza se mantiene constante, ello quiere decir que en el periodo 200, el ingreso per cápita pasa de 61 a 112. Es importante resaltar que tanto la dotación inicial como el shock afecta uniformemente a todos los jugadores, con lo cual no tenemos un crecimiento asimétrico en los recursos de los agentes, de tal forma que todos los efectos sobre la desigualdad y la pobreza obedecerán únicamente al intercambio.

En general se observa que el grado de pobreza se reduce a partir del shock (en $t=200$), separándose del índice de gini. Esto era de esperar puesto que un incremento en la dotación deja igual a las posiciones relativas de los jugadores manteniendo los mismos niveles de desigualdad evaluados por el gini. En cambio, manteniendo constante la línea de pobreza ($=40$), el porcentaje de jugadores pobres se reduce de manera pronunciada. Sin embargo, después de pocos periodos los niveles de pobreza vuelven a crecer aunque hacia el fin del periodo 500 no llega a alcanzar los niveles gini. El hecho de que el efecto sobre los niveles de pobreza sea, al parecer, sólo transitorio se puede ver más claramente en el segundo panel de la figura 4.

Queda implícita la correlación negativa que existe entre los niveles de desigualdad–pobreza y los niveles de ingreso per cápita. Un shock de ingresos negativos hubiese tenido los resultados inversos que, en nuestro caso, se derivan directamente de la forma de cálculo del indicador de desigualdad y del hecho que hemos mantenido constante la línea de pobreza.

Figura N°4

Pobreza y Desigualdad frente a un shock de ingreso



Comentarios Finales

Si bien el costo computacional ha evitado que realicemos todas las simulaciones para $t \rightarrow \infty$ ($T=5000$), los resultados expuestos en el texto y en el apéndice N°2 sugieren que la tendencia a la concentración del ingreso o la riqueza es un resultado asintótico. Esto es, los niveles de desigualdad cambian lentamente. Nuestro ejercicio parece apoyar el realizado por Chakrabarti (2010), en el sentido de que la desigualdad aparece como un resultado natural no sólo en un juego bajo intercambio aleatorio, sino también en aquel basado en una regla de intercambio microfundada. Incluso, la introducción de un tipo particular de función de utilidad altruista no sorteó el desenlace final de una alta concentración de las dotaciones, por el contrario parece haberlo definido mejor. De hecho, nuestros resultados parecen indicar que la introducción de funciones de utilidad tiende a acelerar el proceso de concentración de la riqueza.

Por otro lado, el hecho de que la introducción de una propensión marginal a ahorrar, en el intercambio aleatorio, haya generado menores niveles de desigualdad tiende a favorecer la intuición de que el acceso a servicios financieros (en este caso ahorro) reduce los niveles de desigualdad, concentración del ingreso y pobreza. Este resultado sugiere que este tipo de ejercicios (otros claramente mejor elaborados) pueden resultar de utilidad para analizar la causalidad entre acceso a servicios financieros (e intensidad de dicho acceso) y niveles de desigualdad y pobreza.

Con respecto al shock de ingreso, aún cuando redujo el grado de pobreza (manteniendo igual los niveles de desigualdad), el carácter del juego tiende a elevar nuevamente sus niveles.

Teniendo en cuenta los resultados de Sala i Martin queda claro que nuestros resultados no replican la evidencia empírica sobre la dinámica de la distribución del ingreso, en el sentido de que en las últimas décadas ella se ha reducido.

Entre las extensiones al presente podría considerarse incluir ahorro y expectativas racionales dentro de las decisiones micro-fundadas de los agentes. La dificultad para acceder a datos a nivel microeconómico podría sortearse, en parte, mediante la elaboración de experimentos con modelos de agentes heterogéneos que permita generar series a fin de evaluar las relaciones de causalidad entre distintas variables.

Referencias:

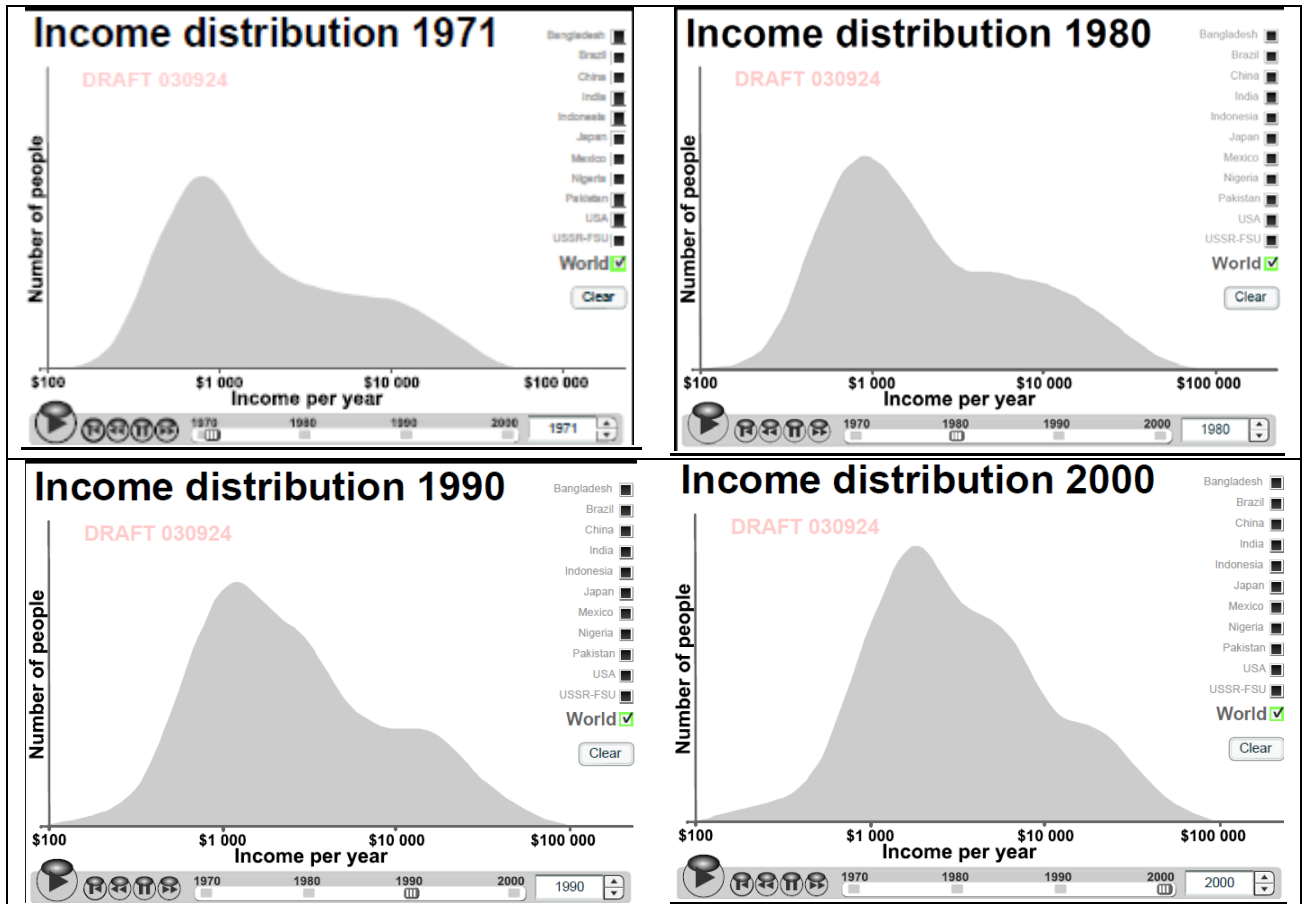
- Beck, Demirguc-Kunt, Levine (2004). Finance, inequality and poverty: cross-country evidence. WP 10979. NBER.
- Chakrabarti & Chakrabarti (2010). Inequality reversal: effects of the saving propensity and correlated returns. Elsevier.
- _____ (2008). Ideal – Gas Like Markets: Effect of savings.
- _____ (2007). Economic inequality: Is it natural?. Current Science. Vol91, N°10.
- Demirgüç-Kunt (2006). Finance and Economic Development: Policy Choices for Developing Countries. Banco Mundial.
- Francke & Iguiniz (2006). Crecimiento Pro – Pobre en el Perú. CIES.
- Friedman (1953). Choice, chance, and the personal distribution of income. Vol LXI. N°4. JPE.
- Gamero (2005). La desigualdad en el Perú: Una mirada desde la economía (y desde el trabajo). Pg. 113-143, en “Perú hoy, la desigualdad en el Perú: situación y perspectivas”. DESCO.
- Mendoza & Gracia (2006). Perú, 2001 – 2005: Crecimiento Económico y Pobreza. DT N° 250. PUCP.
- Sosa-Escudero & Petralia (2010). I Can Hear the Grass Grow: The Anatomy of Distributive Changes in Argentina. CEDLAS.
- Gasparini & Cruces (2009). Desigualdad en argentina: una revisión de la evidencia empírica. CEDLAS.
- Gasparini & Gluzman (2009), Estimating Income Poverty and Inequality from the Gallup World Poll: The Case of Latin America and the Caribbean. CEDLAS

- Sala I Martin (2006). The world distribution of income: falling poverty and ... convergence, period. Vol.CXXI, issue 2. QJE.
- Sinha & Srivastava (2007). Is inequality inevitable in society? Income distribution as a consequence of resource flow in hierarchical organizations. Pg. 215-226 en "Econophysics of Markets and Business Networks". Springer.
- Welch (1999). In defense of inequality. Vol. 89, N°2. AER.

APÉNDICE 1

Sala i Martin (2006): Evolución de la distribución del ingreso mundial

Gráficos tomados de <http://www.columbia.edu/~xs23/Indexmuppet.htm> con datos de Sala i Martin (2006). Ellos reflejan evidencia de que la distribución del ingreso en el último medio siglo tienden lentamente a centrarse en valores más cercanos a la media. En particular sus resultados implican que la pobreza absoluta se ha reducido evaluada por el método de línea de pobreza (de US\$1 y US\$2 diarios).



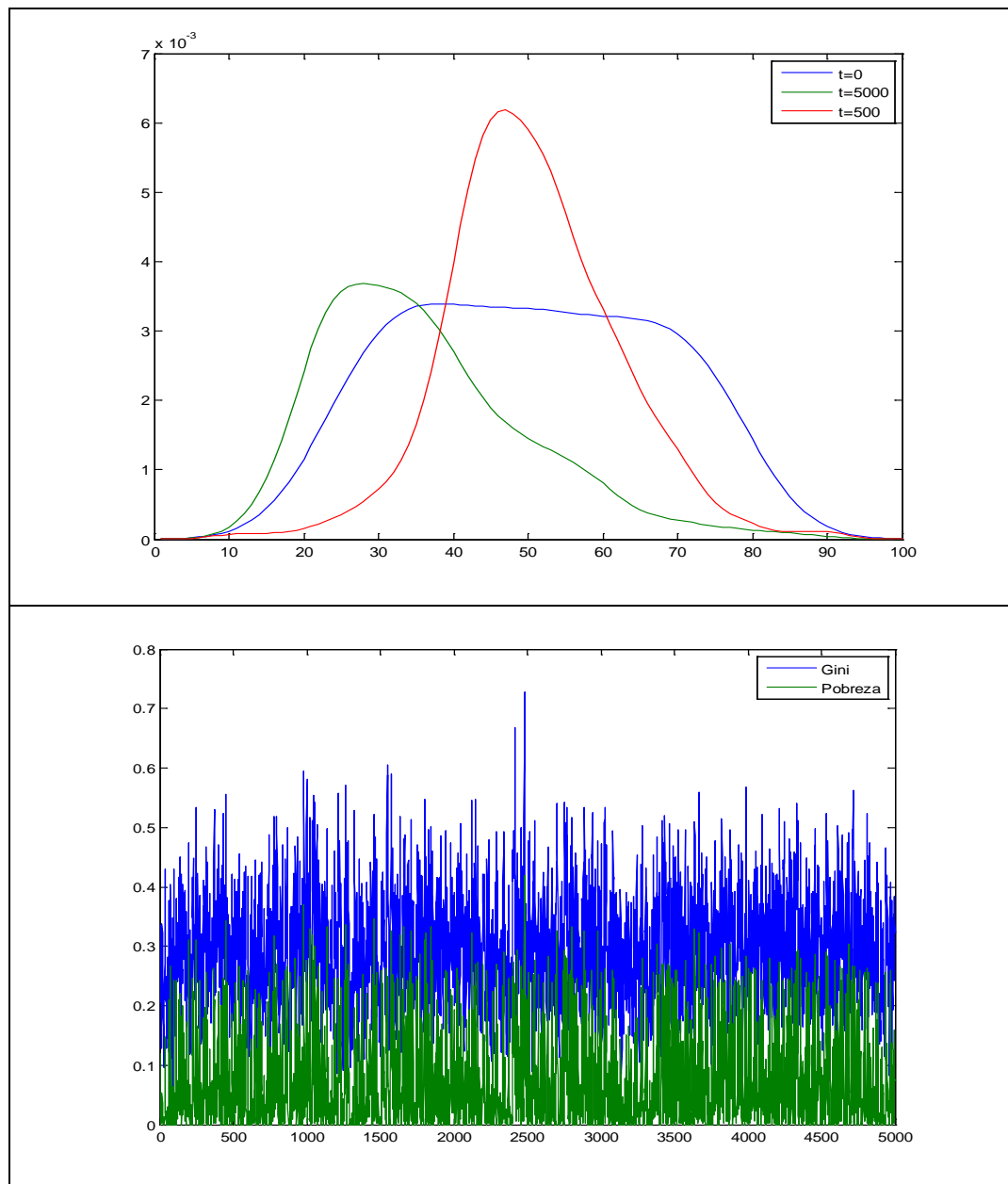
Fuente: <http://www.columbia.edu/~xs23/Indexmuppet.htm>

APÉNDICE 2

Experimento 1: Intercambio aleatorio

T=5000; N=300; m_ini=300

En general, esta simulación para $T \rightarrow \infty$, tiende a reforzar los resultados encontrados con un número de simulaciones menor (T=500). Como referencia se graficó el periodo t=500, mostrando que en t=5000 el grado de desigualdad tienden a incrementarse a mayor número de repeticiones.



APÉNDICE 3

**Experimento 2:
Intercambio Aleatorio con Ahorro
(T=500; Propensión marginal a ahorrar=0.3)**

En este caso se observa que una tasa de ahorro más alta tiende a centrar de forma más pronunciada la distribución de dotaciones.

