



Tarea 3:

Integrantes: Francisco Fuentes Toro.
- Josefa Hernández Santander.

Profesor: Alexandre Janiak.

Ayudantes: -Bianca Hincapié
-Pablo Vega.

Fecha de entrega: 13/06/22.

Github: <https://github.com/Francisco5674/Teo-Macro-/tree/master/Tarea%203>

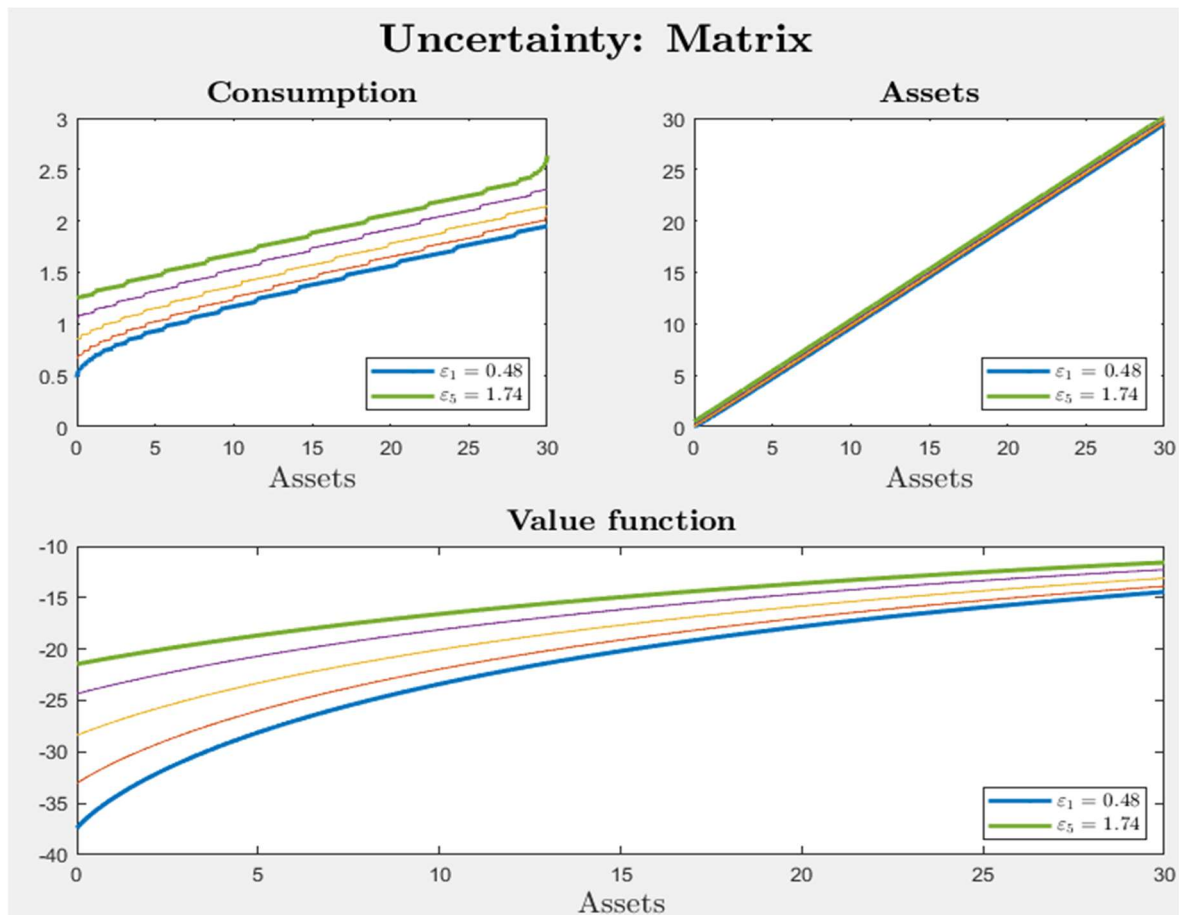
1.1 Ausencia de Gobierno

En una economía sin impuestos ni transferencias. Considere el problema en equilibrio parcial y la resolución numérica de un agente representativo. Para esto, asuma que $r=0.03$ y $w=1$. Para las siguientes preguntas utilice una grilla de activos de $A[0,30]1 \times 1001$.

(a) Resuelva el problema del agente con incertidumbre y sin posibilidad de endeudamiento.

Obteniendo primero el vector de estados, y su respectiva matriz de transición, obtenemos el consumo del agente representativo cuando presenta incertidumbre y no tiene posibilidad a endeudarse. De manera tal que se obtiene una matriz de 5×1001 para los 5 estados posibles de obtener un comportamiento de consumo diferente dependiendo de cada una de ellas, así como los activos óptimos del agente, su ahorro y valores óptimos de la función de valor.

(b) Grafique las políticas de consumo y activos de un agente para cada nivel de productividad. Explique la intuición que hay detrás de estas políticas.





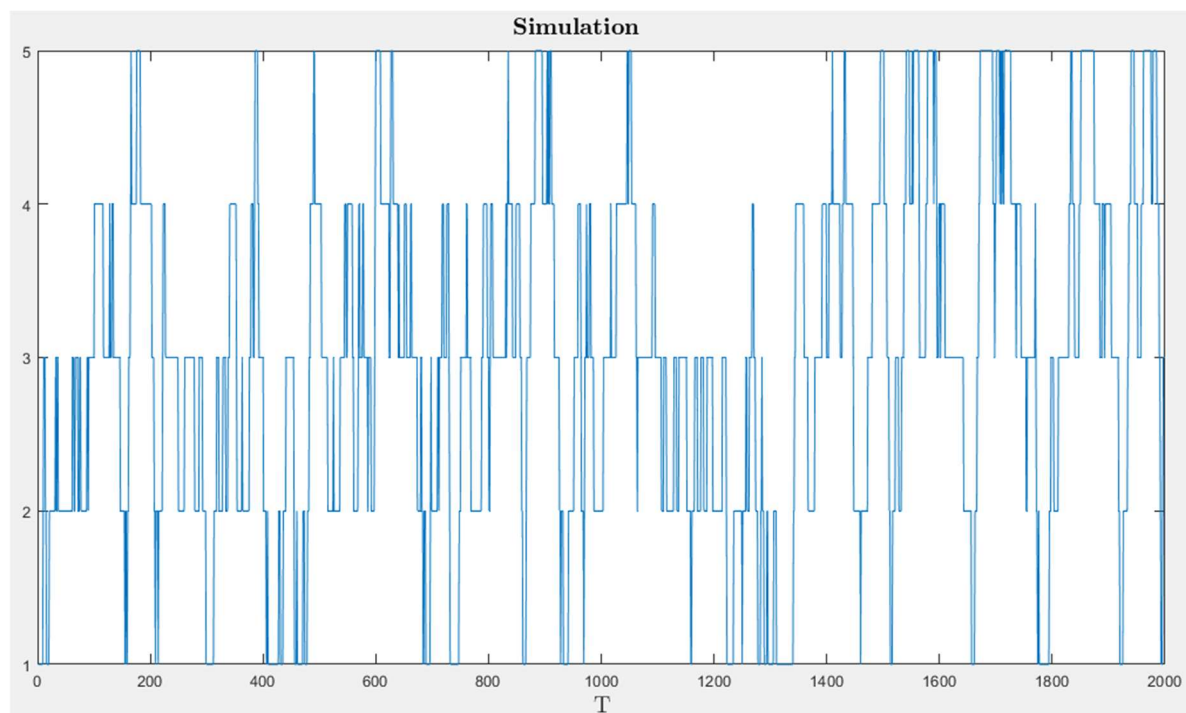
Podemos observar que respecto a los activos que tenía el período pasado y para distintos valores de productividad, es decir, cuando la productividad es más alta, $\varepsilon = 1.74$, más baja $\varepsilon = 1.74$, o entre estos dos valores, el agente toma diferentes decisiones respecto a su consumo y a sus activos del período siguiente.

La política del agente representativo es aumentar su consumo a medida que el shock de productividad es más alto, esto ya que, al ser más productivo, tendrá un mayor ingreso, por lo tanto, con el fin de suavizar consumo durante el tiempo, consumirá más, y como no tiene restricciones de endeudamiento, podrá mantener el nivel de consumo que desea todos los períodos, e ir aumentándolo a medida que pasan los años.

Por otra parte, podemos ver que no hay mayores diferencias cuando es más productivo o lo es menos con respecto a la trayectoria óptima de los activos del período siguiente, si bien aumentan cuando es más productivo, también lo hacen cuando el shock es de menor productividad. El agente acumula activos en todos los casos, y no se endeuda dado que está maximizando la utilidad que le entrega el consumo (la utilidad que le entrega la función de valor).

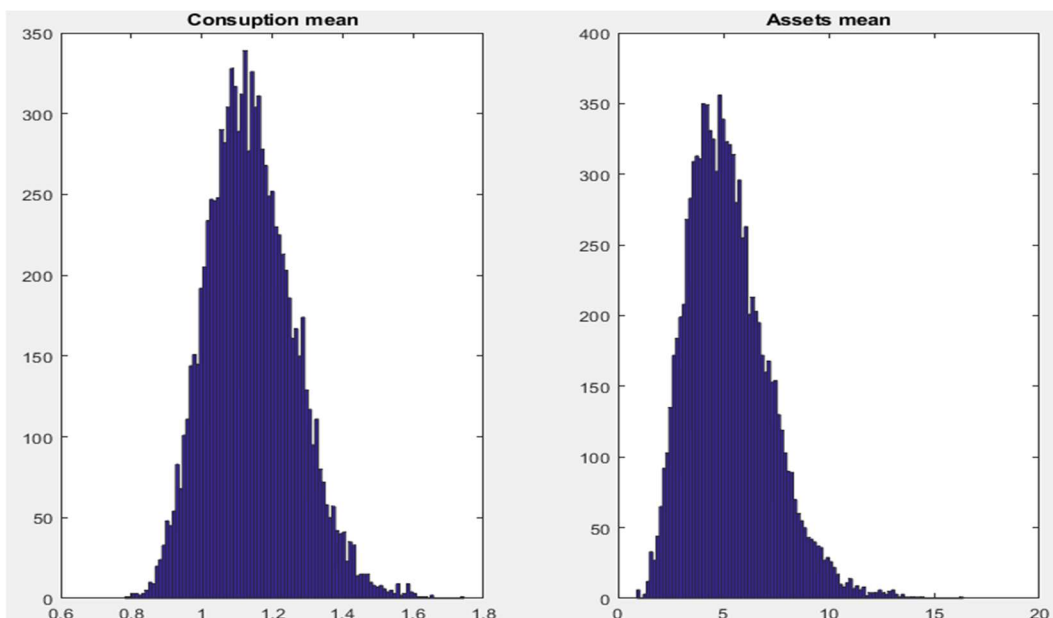
Por último, la función de valor del agente representativo toma valores más altos a medida que es más productivo, puesto que, al consumir más, su utilidad es más alta, para finalmente, converger a valores similares cuando su acumulación de activos inicial llega a su máximo.

(c) Simule trayectorias de shocks de productividad ($\varepsilon_{n,t}$) para $N = 10.000$ individuos durante $T_1 = 2.000$ periodos. Grafique la trayectoria de 1 agente.





- (d) Considerando que ya ha simulado las trayectorias de los shocks de productividad para los individuos, simule un panel de consumo y uno de activos con $N = 10.000$ individuos y $T1 = 2.000$ períodos. Descarte los primeros 1000 períodos y compute la media y mediana, percentil 10, 90 y 99 del consumo y stock de activos y su dispersión. Grafique las distribuciones.



Para 10.000 individuos en 2.000 períodos	Activos	Consumo
Media	5,2570	1,1408
Mediana	5,0185	1,1320
Percentil 10	2,9921	0,9892
Percentil 90	7,8162	1,3018
Percentil 99	10,8853	1,4671

- (e) Utilice el vector de volatilidad $\sigma_\mu[0.10; 0.19]1 \times 10$ y compute nuevamente la estadística descriptiva solicitada en el ítem anterior. Explique cómo y por qué cambian sus resultados e interprete económicamente.

Para 10.000 individuos en 2.000 períodos para volatilidad entre 0.10 y 0.19	Activos	Consumo
Media	5,2579	1,1408
Mediana	5,0153	1,1330
Percentil 10	3,0059	0,9900
Percentil 90	7,8077	1,3017



Percentil 99	10,8650	1,4692
--------------	---------	--------

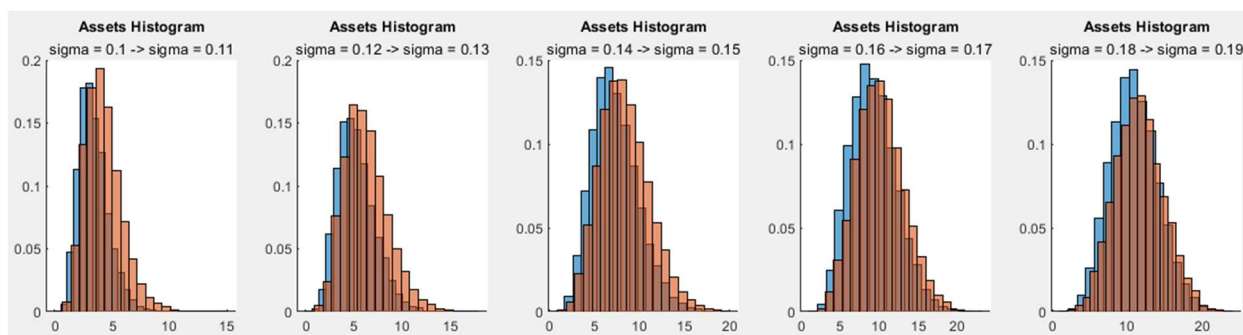
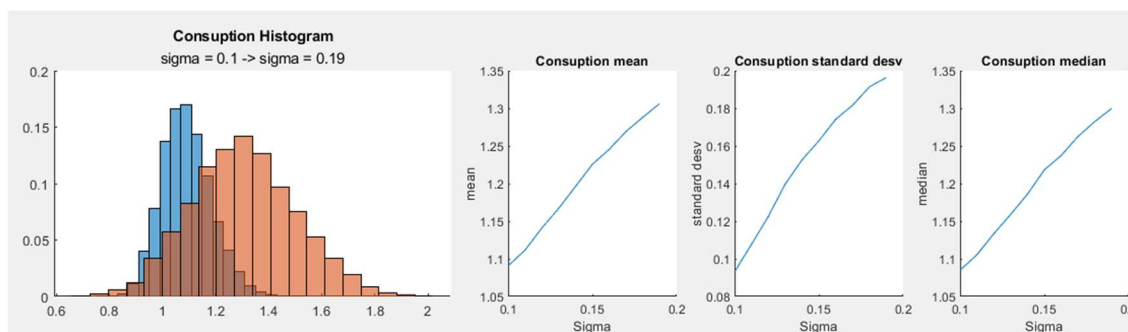
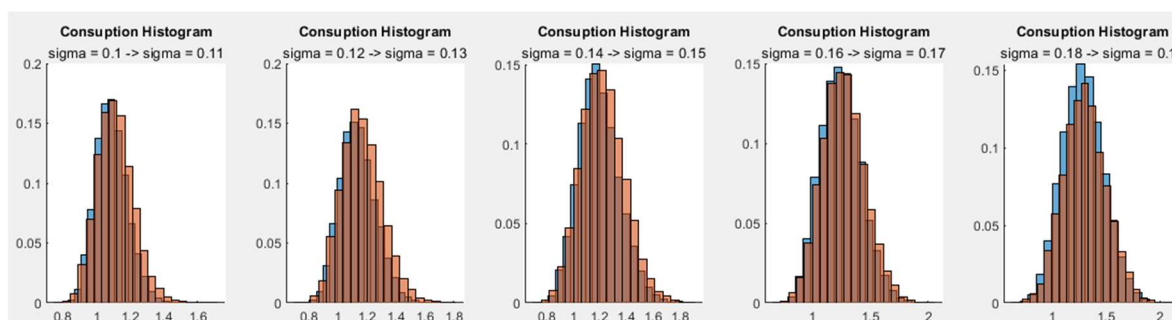
Considerando que al cambiar el vector de volatilidad se modifica la incertidumbre en el problema, cuando pasa de valores mayores o menores a $\sigma_\mu = 0,12$.

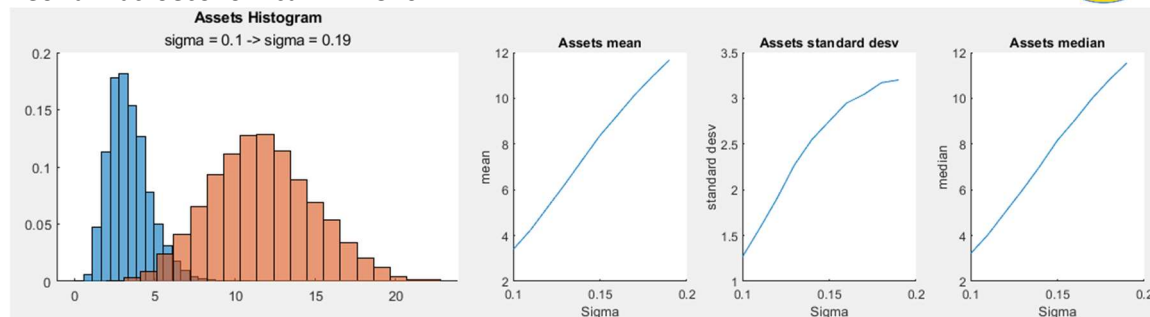
Principalmente, cuando modificamos el valor de la volatilidad, podemos ver el cambio en el vector de estados, donde los que eran los estados más bajos, lo son aún más aún, y los que eran los estados más altos son mejores ahora. La matriz de transición no presenta ningún cambio.

Sabemos que cuando hay más incertidumbre, y el agente es prudente, quiere ahorrar más, y por lo tanto consumir menos, generando de esta forma “ahorro precautorio” con el fin de resguardarse ante escenarios malos.

Ahora, gráficamente podemos ver que a medida que σ_μ es mayor, el consumo promedio aumenta, y también lo hace la dispersión de los datos.

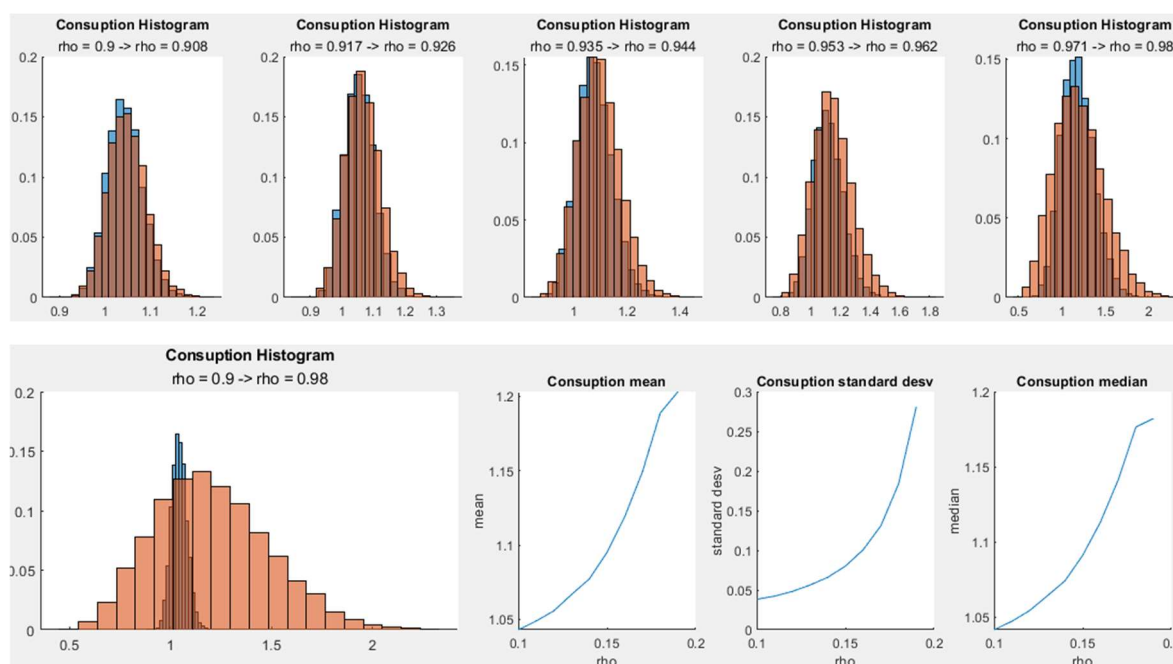
Del mismo modo, podemos observar que a medida que σ_μ es mayor, los bonos que adquiere el agente también aumenta, siendo este cambio, de tres veces los activos que tenía antes.





(f) Utilice el vector de persistencia $\rho[0.9; 0.98]1 \times 9$ y compute nuevamente la estadística descriptiva solicitada en el ítem anterior. Explique cómo y por qué cambian sus resultados e interprete económicamente.

Para 10.000 individuos en 2.000 períodos para persistencia entre 0.9 y 0.98	Activos	Consumo
Media	5,2579	1,1408
Mediana	5,0153	1,1330
Percentil 10	3,0059	0,9900
Percentil 90	7,8077	1,3017
Percentil 99	10,8650	1,4692



En este caso el factor que varía es la persistencia, pasando de $\rho = 0.96$ a valores entre 0.9 y 0.98. Luego, si la persistencia es mayor, quiere decir que la probabilidad de seguir en el mismo estado a medida que pasan los períodos aumenta, y por lo tanto la convergencia al estado estacionario es más lenta, luego la diferencia en los índices económicos agregados por período es mayor, generando



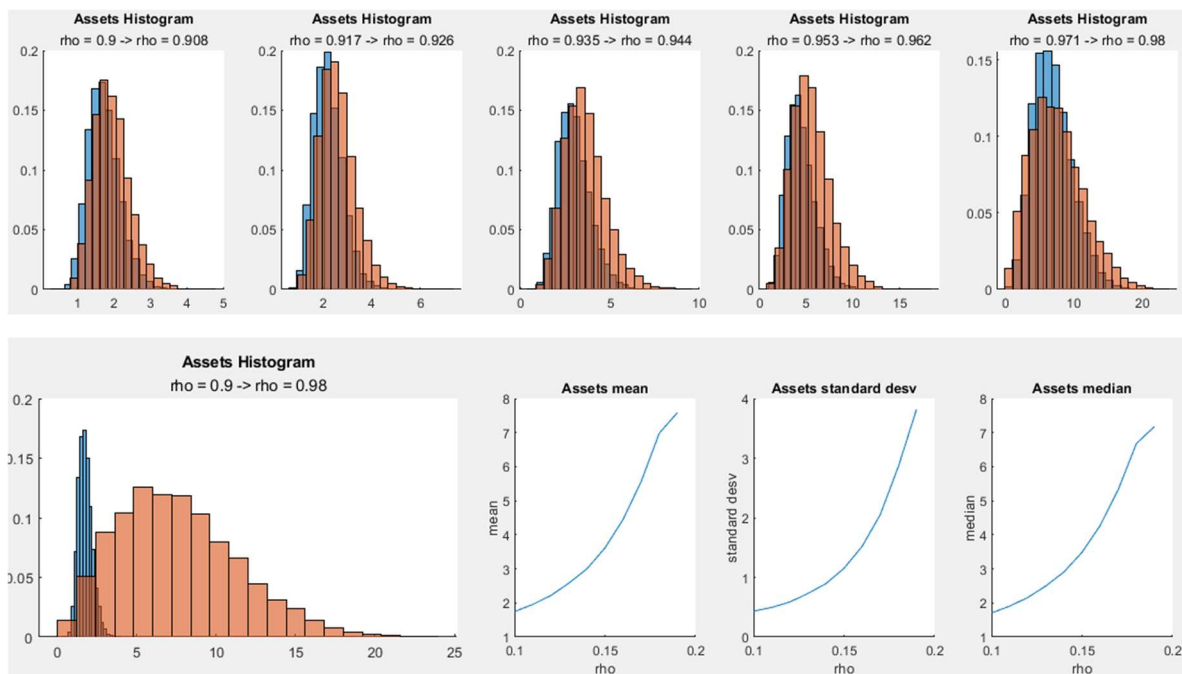
de esta forma una mayor volatilidad tanto para el consumo como para los activos que adquieren los agentes.

Podemos ver que cuando cambia la persistencia, cambia el vector de estados haciendo que exista una mayor varianza en los datos, y por otro lado también cambia la matriz de transición, la cual en su diagonal toma valores más altos que antes y más altos en consideración al resto de la matriz. Esto es porque cuando la persistencia es mayor, se quiere permanecer en el mismo estado dado el estado en el que estuvieron en el período pasado.

Luego, podemos observar que, en promedio, el consumo no aumenta demasiado, sin embargo, sí lo hace su desviación estándar, es decir, los consumos de los individuos se distribuyen dentro de un rango mayor. Entendiéndose como que, si les fue bien en el primer período, consuma mucho por gran parte de los períodos, y al revés si les fue mal desde el principio.

En cambio, cuando la persistencia es menor, puede consumir más o menos de manera más dispersa.

No obstante, en el agregado se consume casi lo mismo, solo que, con mayor dispersión, por ello en promedio el consumo no aumenta mucho cuando aumenta la persistencia.

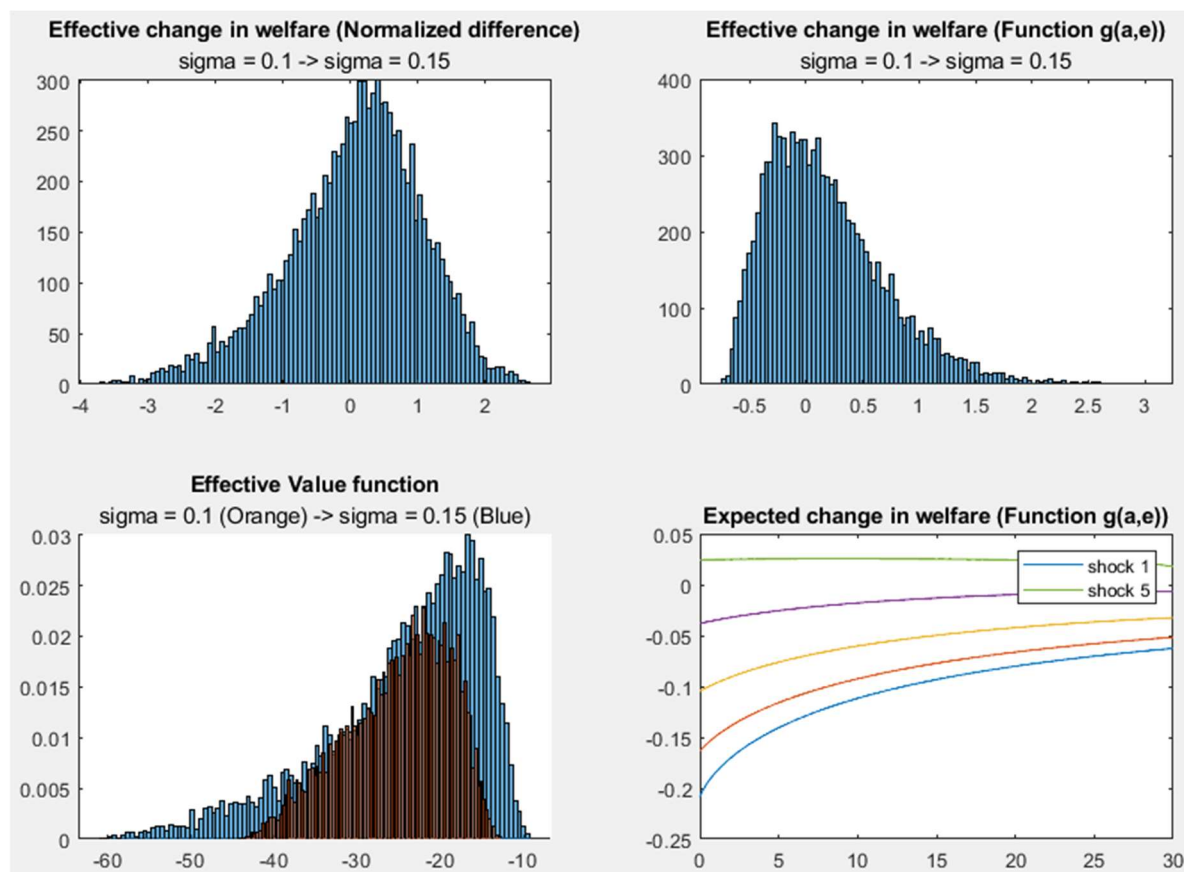


Por otro lado, podemos observar que cuando la persistencia aumenta, en el caso de los activos, su promedio aumenta significativamente, pasando de un número menor a 2 a casi 8. A lo que se le suma el cambio en la desviación estándar que genera la acumulación de bonos.

Esto ocurre pues a medida que la probabilidad de permanecer en el mismo estado aumenta, querrá aumentar su adquisición de activos de manera de poder ahorrar más, pues la convergencia al estado estacionario es más lenta.



(g) Compute efecto en bienestar de un aumento en la volatilidad del ingreso desde 0.10 hasta 0.15 usando la siguiente medida:



Cuando variamos la volatilidad del ingreso desde 0.10 a 0.15 la estamos aumentando, es decir, estamos aumentando la incertidumbre de los agentes con respecto al ingreso que podrán tener.

Luego las expectativas de los agentes cambian, generando que, ante una volatilidad en el ingreso mayor, su función de valor se dispersa más en gráfica, es decir, va a tomar valores en los extremos que antes no tenía. A algunos agentes los beneficiará el cambio, y a otros los perjudicará, tomando valores menores que antes. Cuando se incrementa la varianza, lo que se hace es distanciar e incrementar aún más la diferencia entre el shock 1 y el 5, haciendo al primero más débil, y al otro mucho más fuerte, de modo que a quienes les iba mal ahora les va mucho peor, y contrariamente a los que les iba bien, ahora les va muy bien.

Así, los valores extremos de en la función de valor se dispersan mucho más, y en valor esperado, el shock 1 los beneficia mucho más, y el 5 muchísimo menos.

1.2 Ausencia de Gobierno en Equilibrio General

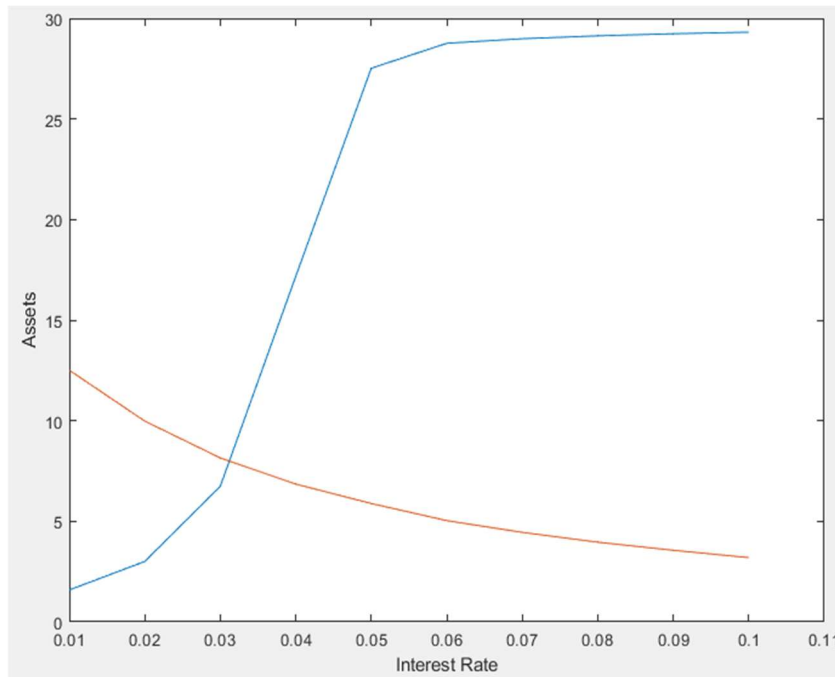
Existe una firma representativa, caracterizada por las siguientes ecuaciones:

$$Y = K^\alpha L^{1-\alpha}$$

$$r = \alpha K^{\alpha-1} L^{1-\alpha} - \delta$$

$$w = (1 - \alpha) K^\alpha L^{-\alpha}$$

(h) Grafique la oferta de activos agregada de activos A y demanda agregada de capital K en función de la tasa de interés. Utilice $\rho = 0.96$ y $\sigma_\mu = 0.12$. Explique.



En este caso se endogeniza el salario de los individuos, por lo que ellos lo toman en cuenta al momento de decidir cuánto consumir, y por consiguiente cuántos activos van a adquirir en el período siguiente.

Es decir, la riqueza del agente ahora influye en la tasa de interés que habrá en el mercado.

La oferta agregada de activos tiene pendiente positiva y es inelástica, entonces la definimos en este caso como la media de los promedios en los últimos 1000 años de la vida del agente, luego el promedio del estado estacionario es el promedio de los últimos 1000 períodos.

Ante una mayor tasa, a los individuos les gustaría poder ahorrar más, pero lo máximo que pueden adquirir de activos es 30, por lo tanto, dadas tasas mayores a 5%, la oferta va convergiendo.

Luego, como los individuos adquieren más activos cuando la tasa es más alta, como sólo pueden tener un nivel de 30 de ellos, a medida que aumenta la tasa no pueden seguir tomando bonos, por lo que su demanda cae cuando la oferta va convergiendo.

Luego simulando el mercado para tasas de interés que pueden ir variando de 1% a 10%, endogeneizando w y vaciando el mercado, podemos obtener una tasa de interés aproximada de 0,03 la que se puede ver analizando gráficamente, por otro lado, esta tasa se obtiene cuando el nivel de activos agregados de la economía es de casi 8.



- (i) **Obtenga la tasa de interés de equilibrio empleando el algoritmo de bisección sobre $|A-K|/K$. Compruebe que es consecuente con el gráfico obtenido en el ítem anterior. Explique.**

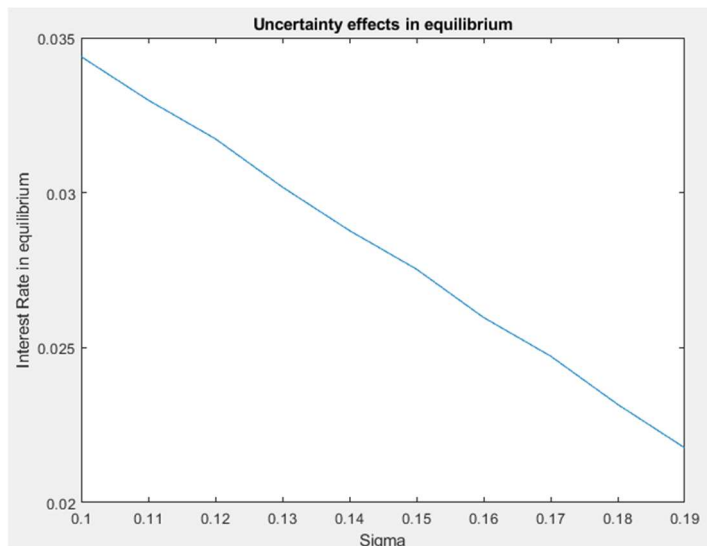
Utilizando el algoritmo de bisección tenemos primero que éste está restringido ante cierto valor, pues la oferta agregada de activos no es continua, por consiguiente, la diferencia entre el exceso de oferta y demanda sólo podrá acercarse lo más posible a ese valor, pero no a 0. Luego con ello se encuentra que la tasa de interés de equilibrio es $r_e = 0.031718750$ lo que concuerda con el gráfico anterior.

- (j) **Muestre cómo varía el consumo y producción agregada en función de la volatilidad del agente. Utilice el vector $\sigma\mu[0.10; 0.19]1\times 10$.**

Ayuda: Para cada nivel de volatilidad del ingreso laboral, recuerde encontrar la tasa de interés de equilibrio del mercado de capitales y en base a dicha tasa compute lo solicitado.

Primero, podemos analizar lo que ocurre con la tasa de interés de colocación del mercado a medida que aumenta la incertidumbre.

Sabemos que la tasa de interés libre de riesgo de en la economía depende del valor de descuento estocástico, y su interpretación es que pese al riesgo que está presente en el mercado, esta tasa de interés se asegura de entregar ese nivel de rentabilidad.

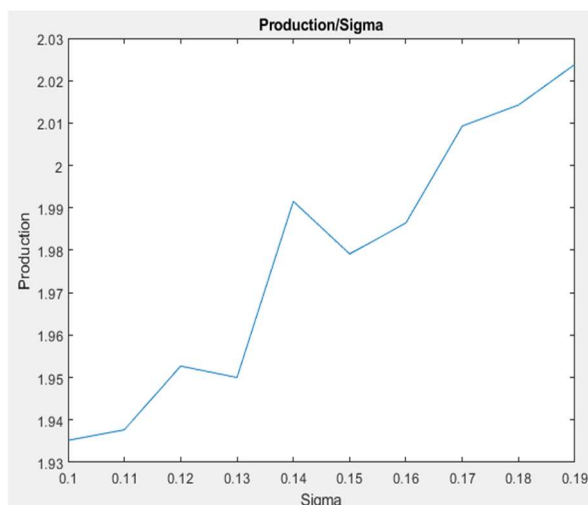


En el caso extremo donde la incertidumbre es muy grande, el individuo estaría incluso dispuesto a pagar por protegerse de la incertidumbre, por lo que en estos casos las tasas de interés libres de riesgo pueden incluso llegar a ser negativas.

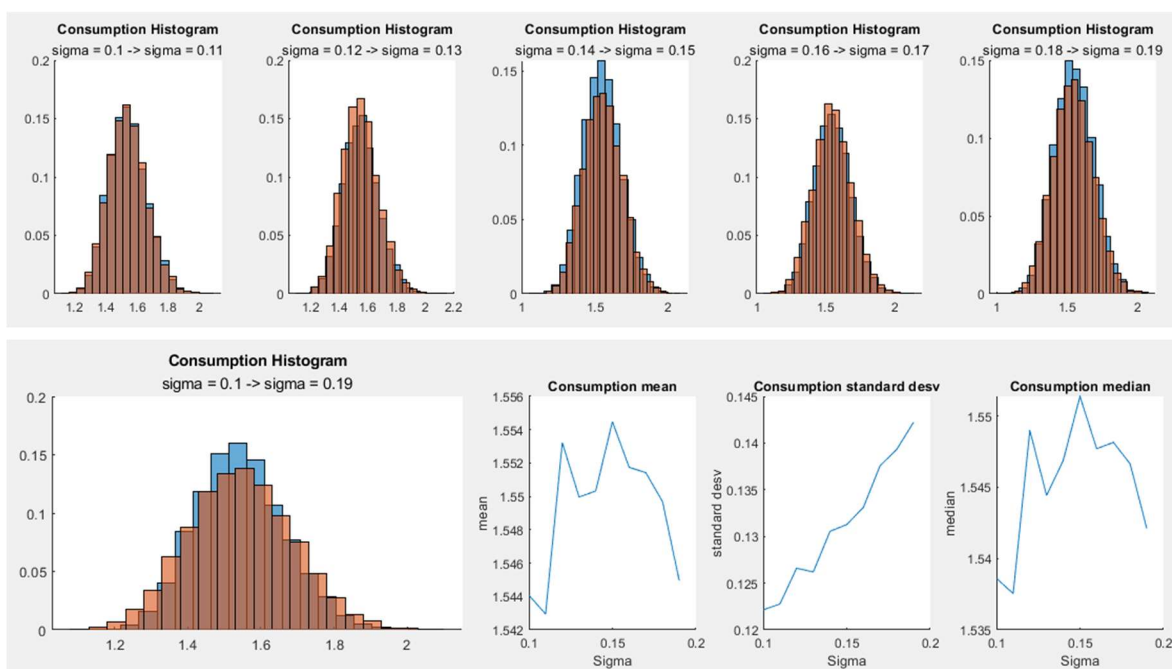
Gráficamente, podemos ver que a medida que existe mayor incertidumbre en los pagos, la tasa de interés libre de riesgo es cada vez menor.

Luego, la producción agregada varía respecto a los valores que toma sigma (volatilidad) ahora que r es endógeno, de manera tal que como la producción depende positivamente del capital, y el capital positivamente de la tasa de interés, cuando esta última aumenta, también lo hace el producto de la economía, no obstante, cuando la volatilidad es mayor, el producto crece a tasas menores, incluso llegando a decrecer cuando las tasas de incertidumbre en la economía son muy grandes.

Por otra parte, podemos analizar el cambio que existe en el consumo de los agentes en una economía cuando se endogeniza la tasa de interés y el salario ante los cambios de la volatilidad.

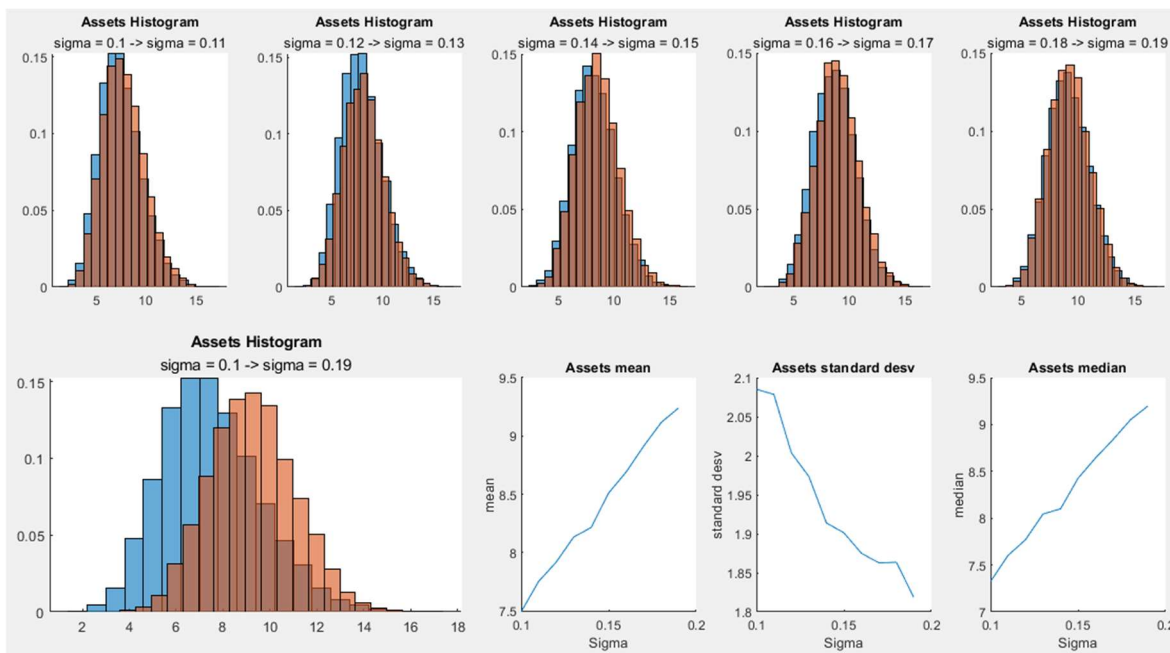


Se puede ver que cuando sigma toma distintos valores, el comportamiento no es muy distinto uno con respecto al otro ante pequeños cambios en sigma, sin embargo, sí existe un cambio en el comportamiento en la media de éste. Donde en el caso inicial tenía un comportamiento más suavizado, ahora tiene cambios bruscos de pendiente, también lo hace su desviación estándar, dejando de comportarse de manera más homogénea.



Finalmente, se aprecia el cambio que tiene en los activos la variación de volatilidad en la economía cuando el salario y la tasa de interés son mayores. A diferencia del consumo, podemos ver que los activos sí cambian bastante su media, su desviación estándar y su dispersión, teniendo un comportamiento diferente.

Esto ocurre principalmente porque cuando se endogeniza ciertos parámetros, la decisión de adquirir más activos para el agente tiene más motivaciones e implicancias. Además, cuando se incrementa la varianza, lo que se hace es distanciar e incrementar aún más la diferencia entre el bienestar del agente, y en su búsqueda de suavizar consumo, cuando se enfrenta a un escenario más volátil, querrá ahorrar de manera precautoria, es por ello que el promedio de los activos que adquiere el agente aumenta.

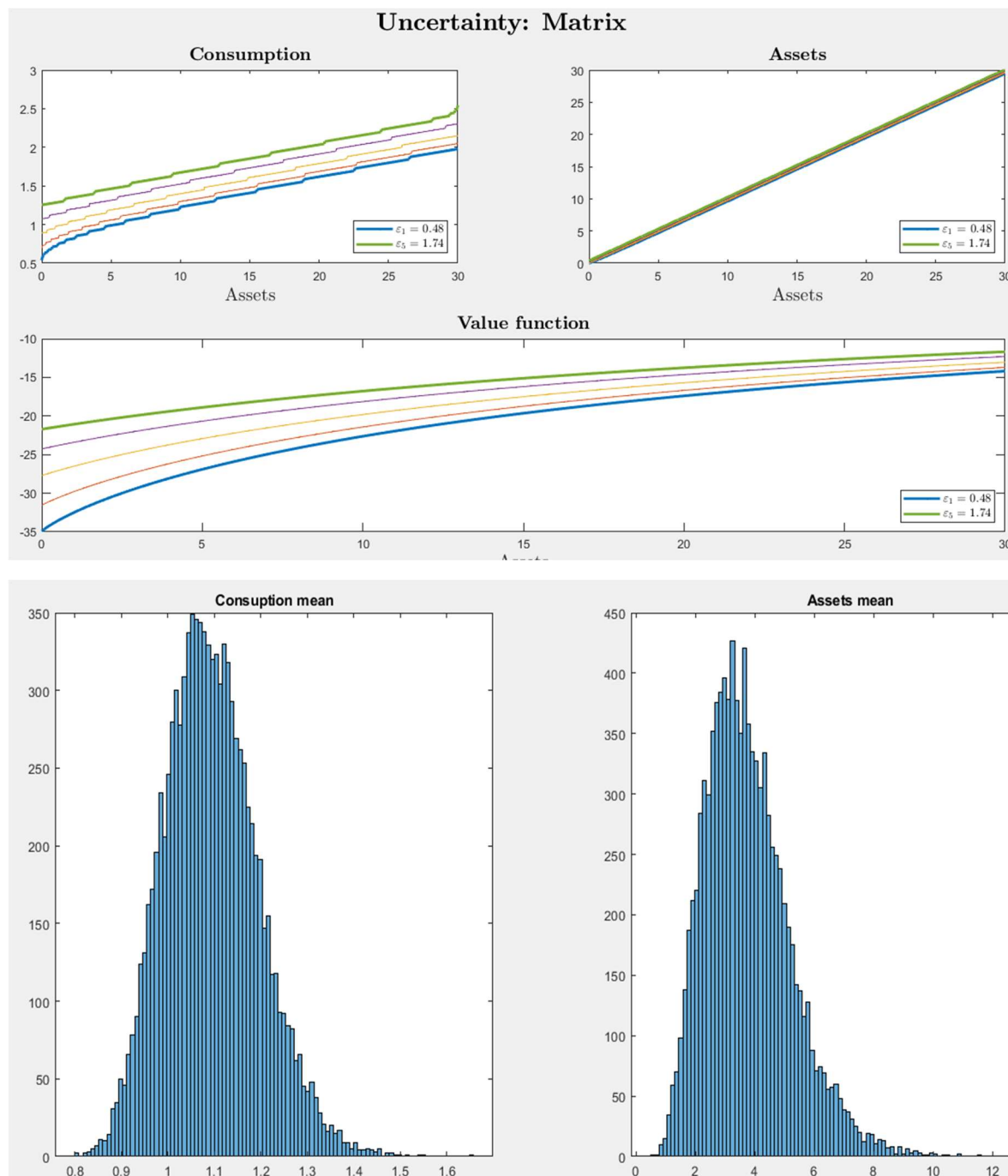




1.3 Impuestos y Gobierno

(k) Resuelva el problema del agente en equilibrio parcial. Explique económicamente las diferencias con respecto a lo obtenido en el ítem anterior.

El análisis ahora se realiza considerando que el salario es endógeno, también lo es la tasa de interés, además existe intervención del gobierno mediante transferencias e impuestos, los que afectan directamente el ingreso del agente, y por lo tanto su restricción presupuestaria.





Luego, dentro del análisis podemos ver que la media, mediana y los percentiles 10, 90 y 99 del consumo y los activos disminuyó. Esto ocurre ya que ahora el agente debe tomar en cuenta una economía más compleja, donde paga impuestos y disminuyen sus ingresos, donde su salario depende de factores internos también, y por lo tanto su incertidumbre aumenta.

Para 10.000 individuos en 2.000 períodos	Activos	Consumo
Media	3,7699	1,0974
Mediana	3,6070	1,0915
Percentil 10	2,1241	0,9759
Percentil 90	5,6496	1,2276
Percentil 99	7,7928	1,3560

(I) **Compute los efectos en el bienestar de tasas impositivas de $\tau_1 = 0.12$ y $\tau_0 = 0.04$. Explique económicamente sus resultados.**

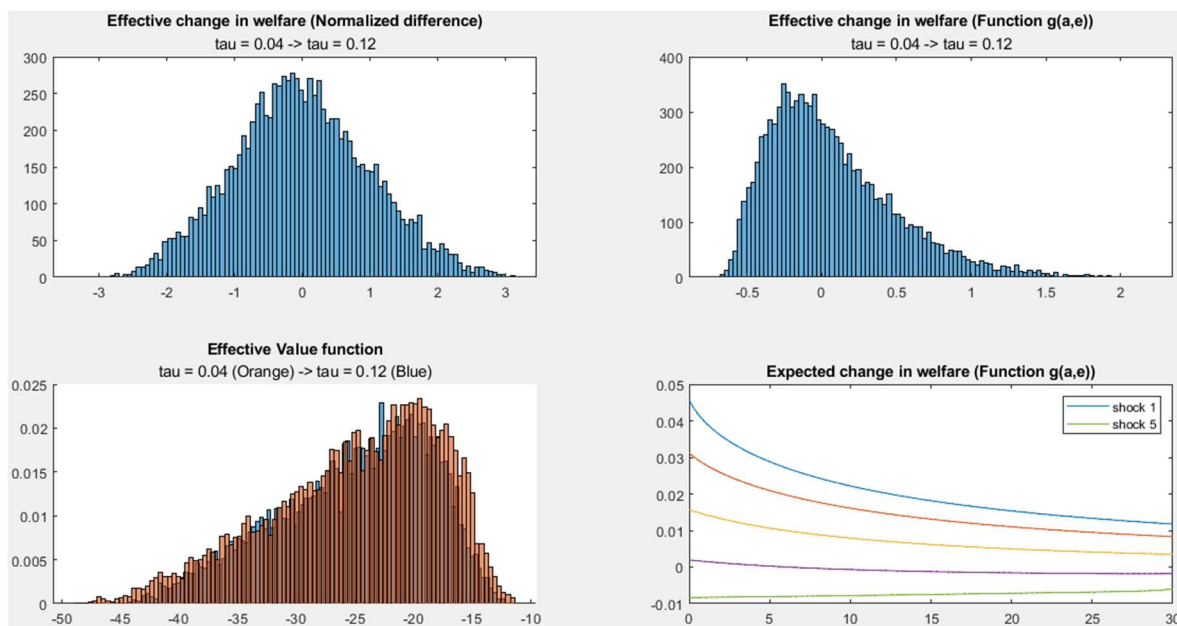
Sabemos que $T = \tau L$ y la restricción del agente es $a' + c = (1 + r)a + w\varepsilon(1 - \tau) + T$

Entonces, reescribiendo la restricción:

$$\Rightarrow a' + c = (1 + r)a + w\varepsilon(1 - \tau) + \tau L$$

$\Rightarrow a' + c = (1 + r)a + w\varepsilon - w\varepsilon\tau + \tau L$, donde la parte amarilla corresponde a la restricción cuando no estaba presente el gobierno.

Luego, cuando sube τ de 0,04 a 0,12, por un lado, suben sus impuestos, y por otro lado suben las transferencias que recibe el agente por parte del gobierno, es por ello que los cambios en el ingreso no son muy evidentes. No obstante, cuando τ es más alto, es decir, el impuesto es mayor, los agentes más productivos son los mayormente afectados, y esto ocurre porque el cobro depende de la productividad del individuo, más no la transferencia.





Luego, podemos ver lo anterior analizando el cambio en la función de valor cuando varía τ . El cambio se evidencia principalmente en los extremos, donde se encuentran los agentes con mayor y menor productividad. Con el shock de una carga impositiva mayor, quienes son más productivos se ven más afectados, y quienes son menos productivos se ven menos afectados. Cuando son menos productivos ocurre que los impuestos se “netean” con las transferencias que luego hace el gobierno, sin embargo, cuando se es más productivo el impuesto es más fuerte que el pago de la transferencia.

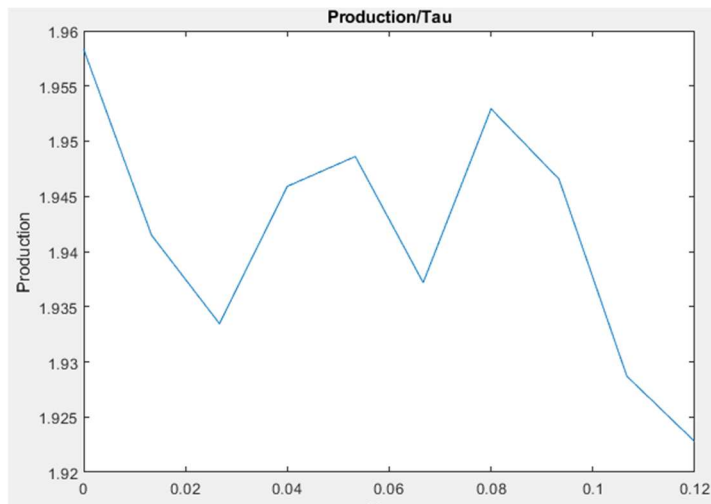
Así, el cambio en el bienestar esperado depende de la magnitud del shock.

(m) Obtenga la tasa de interés de equilibrio para una tasa de $\tau = 0.075$. Explique las diferencias respecto al caso sin impuesto.

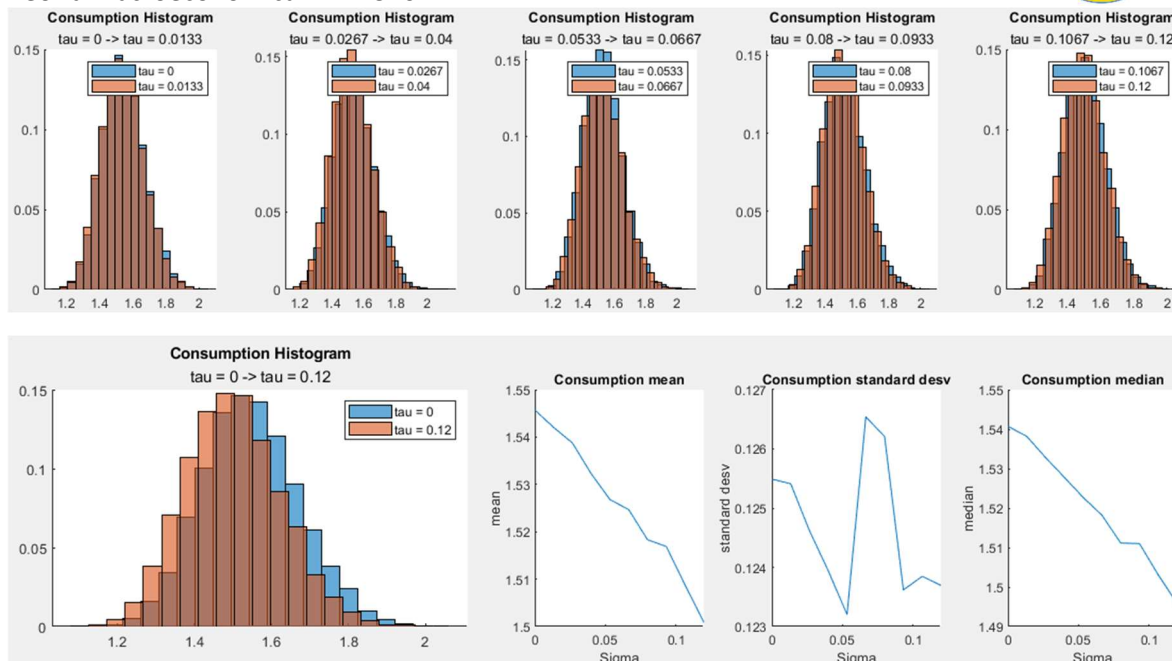
Utilizando nuevamente el algoritmo de bisección obtenemos una tasa de interés de equilibrio para el mercado de $r_e' = 0.032869140625$. Comparada con el caso donde no hay impuestos donde la tasa de interés de equilibrio era de $r_e = 0.031718750$, ahora la tasa de interés es mayor, puesto que el salario, y la tasa de interés son endógenas, y además existe un impuesto que disminuirá su ingreso. Por lo tanto, como el agente anticipa esto, querrá adquirir más deuda hoy para traer el consumo al presente, por lo que este aumento de demanda por deuda hará que la tasa de interés de equilibrio del mercado aumente.

(n) Compute el efecto de la tasa impositiva en la tasa de interés, consumo, oferta agregada de activos, demanda agregada de capital y producción de la economía. Explique detalladamente.

Como la producción de la economía depende de L , y a la vez el trabajo depende de la tasa impositiva, a medida que va cambiando la tasa impositiva, el producto va teniendo diferentes variaciones, cada



una de ellas depende también del cambio que genera en el ingreso del agente en ese momento tal impuesto. Como también las transferencias del gobierno afectan los ingresos de los consumidores, el efecto final en la producción ahora depende de muchos factores, no obstante se concluye que cuando la tasa impositiva es muy alta, se va a producir muy poco, y con ello se disminuye también el consumo.



Luego, a medida que la tasa impositiva es mayor, el consumo promedio cae, puesto que al tener menor ingresos deberá consumir menos y posteriormente endeudarse más para suavizar su consumo en el tiempo. Lo anterior podemos observarlo en las gráficas de los activos que adquiere el consumidor en el siguiente período, su promedio también disminuye al tener una tasa impositiva más alta.

