Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Instituto de Economía
Teoría Macroeconómica 1, EAE320B-1.

Seguimiento 7.

Oscar Herrera
Primer Semestre de 2024.

Pregunta 1: Policy Functions.

Para correcta replicación de este informe se estableció una semilla para los experimentos aleatorios en el número `1404`.

Para calcular la Policy Function en función de un stock de ahorros $a_{j,t}$ que depende de dos posibles escenarios de ingresos, se creó la función `endo_infinite()`. Esta función define la siguiente condición incial:

$$a_{j,t+1} = 0 \Longrightarrow c_{j,t} = Ra_{j,t} + w_t Z_j$$

Luego de múltiples iteraciones, esta condición inicial cumplirá con la condición de transversalidad a través del factor de descuento:

$$\lim_{t \to \infty} \beta^t \cdot u'(c_{j,t}) \cdot (Ra_{j,t} + w_t Z_j) = 0$$

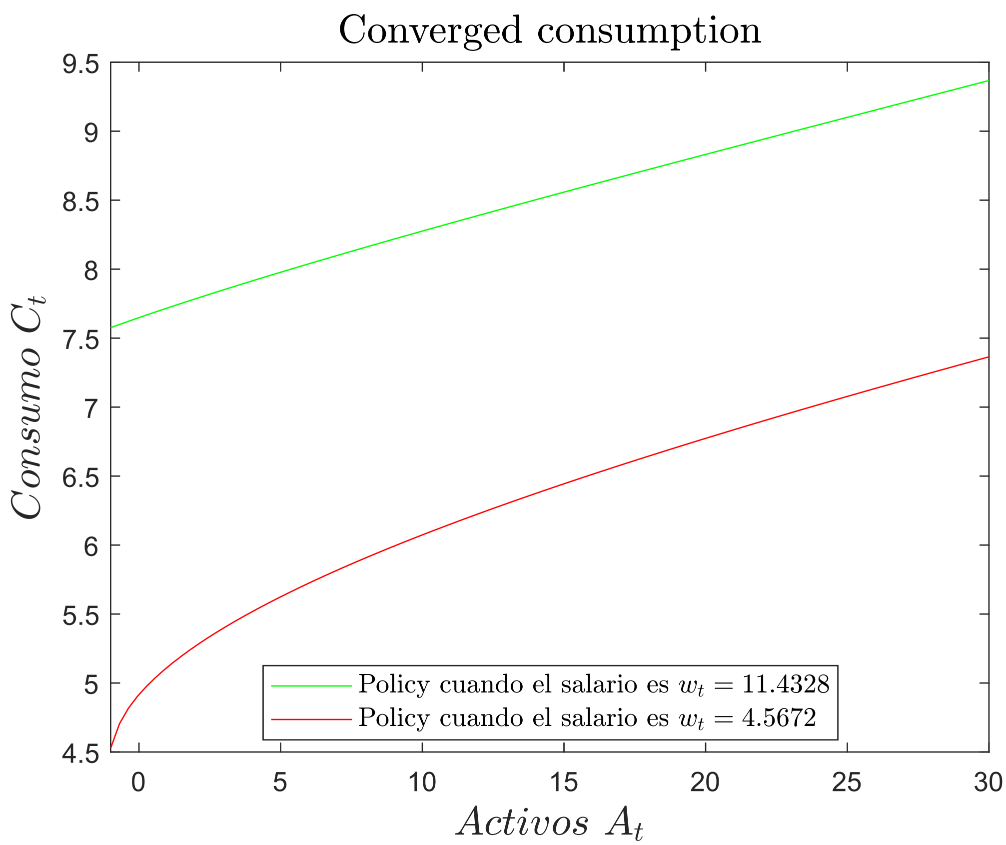
$u(c)$ está dada por la CRRA, Z_j contiene los factores de ajustes al salario de acuerdo a los shocks que se pueden realizar y $w_t = wZ_j = 8Z_j, \forall t$.

Luego de establecer la condición se implementa la función que calcula la policy function una vez que todas las funciones para todo estado inicial y shock de ingresos converge:

```matlab
function [CC] = endo_infinite (gridA, N_A, gridZ, N_Z, w, P, beta, sigma, R, phi)
    theta = w.*gridZ'; % Senda de ingresos para el estado alto y bajo
    % Condicion inicial A = C
    % <==> Aj,T+1 = 0  ==>  C_j = A*R + w*Z_j

%     repmat(w.*gridZ',1,size(gridA, 2)) + repmat(gridA*R,2,1) <-- para todo
%         A, genero posible CT segun realizacion de Z

    CT = repmat(theta,1,N_A) + repmat(gridA,N_Z,1).*R;
%   CT == repmat(w.*gridZ',1,size(gridA, 2)) + repmat(gridA*R,2,1)
    CT = CT.*(CT > 0);
    % Tenemos que las filas son los estados, las columnas son las grillas (Ahorros)
    % Para agregar la iteracion agregamos una tercera dimension y nos queda
    % que los consumos optimos CC serian los siguientes
    CC(:,:,1) = CT;
    % CC(estado_naturaleza, grilla_de_estados, iteracion)

    E = P*(CT.^(-sigma));
    C = ((beta*R).^(-inv(sigma)))*(E.^(-inv(sigma)));
    C = C.*(C > 0);
    % M = AT-1 + w*Zj dado AT
    M = repmat(gridA,N_Z,1) + C;
    A = (M - repmat(theta,1,N_A))./R;
    % A = AT-1
    for j=1:N_Z
    % nos da el consumo iterpolado en base a la grilla original.
    % no necesariamente nuestro A de antes es igual al de la grilla.
        CT(j,:) = interp1(A(j,:),C(j,:),gridA,[],'extrap');
    end
    % pisamos CT para usarlo como auxiliar en cada iteracion

    % Dado un Ct, podemos despejar con que ahorro inicial At es consistente
    % ese consumo, dado un At+1
    AT = repmat(theta,1,N_A) + repmat(gridA,N_Z,1).*R - CT;
    % Forzamos que ese "AT consistente" cumpla la restriccion
    AT(AT<-phi) = -phi;

    % Ajustamos el consumo si es que la restriccion esta activa
    % para algun consumo CT encontrado
    CT = repmat(theta,1,N_A) + repmat(gridA,N_Z,1).*R - AT;
    CC(:,:,2) = CT;

    % Iterando:
    D = 100000; i = 3;
    while D >.0001
        disp(i)
```

```
    E = P*(CT.^(-sigma))
    C = ((beta*R).^(-inv(sigma)))*(E.^(-inv(sigma)));
    C = C.*(C > 0);
    M = repmat(gridA,N_Z,1) + C;
    A = (M - repmat(theta,1,N_A))./R;
    for j=1:N_Z
        CT(j,:) = interp1(A(j,:),C(j,:),gridA,[],'extrap');
    end

    AT = repmat(theta,1,N_A) + repmat(gridA,N_Z,1).*R - CT;
    AT(AT<-phi) = -phi;
    CT = repmat(theta,1,N_A) + repmat(gridA,N_Z,1).*R - AT;

    CC(:,:,i) = CT;
    D = max(max(abs(CC(:,:,i) - CC(:,:,i-1))));
    % max(abs(CC(:,:,i) - CC(:,:,i-1))) toma la maxima distancia entre
    % las policies para los dos posibles estados

    % max(max(abs(CC(:,:,i) - CC(:,:,i-1)))) nos asegura parar cuando
    % todas las policies, para todos los estados y activos, hayan convergido

    i = i+1;
    disp(D)
    end

end
```

El resultado de ejecutar la función es el siguiente:

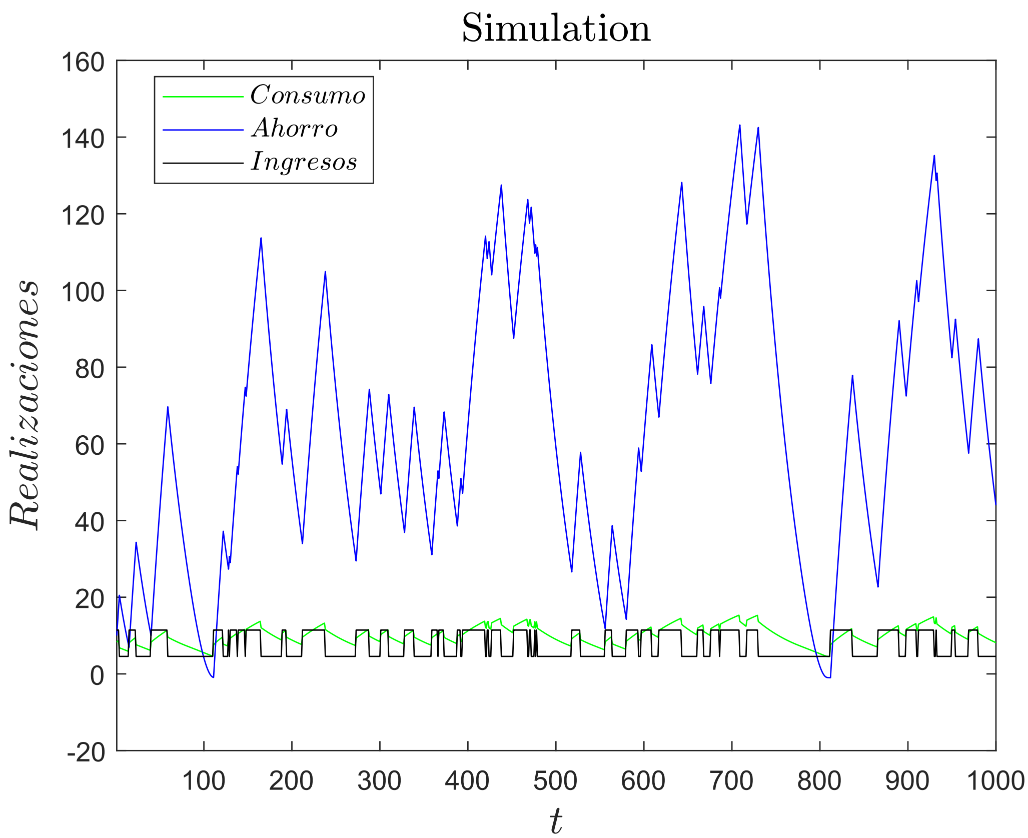


En general, el individuo consume más cuando su stock de activos es mayor. Sin embargo, es posible notar que cuando el individuo se ve enfrentado a una situación de bajos ingresos y bajo ahorro ($A_t < 0$), a medida que aumenta marginalmente el ahorro, el consumo que escoge el individuo aumenta en menor proporción. Esto quiere decir que su ahorro aumenta, lo cual responde al fenómeno de ahorro precautorio cuando el individuo posee holguras. Análogamente, como el individuo necesita el consumo para sobrevivir, privilegia su consumo por sobre el ahorro cuando su stock inicial es bajo, por lo cual hará uso de sus ahorros o se endeudará con tal de no quedarse sin consumir.

También es posible notar en la pendiente de la curva superior que cuando el individuo se ve enfrentado a una situación de alto ingreso, el aumento marginal del consumo es poco reactivo al aumento marginal en los activos. En general, si el ingreso es mayor en una magnitud de 7, el consumo es mayor en una magnitud de 2.25. El individuo hace uso de sus holguras en el ingreso para consumir más, pero una vez que ya posee ingresos altos no reacciona tanto al aumento de activos y gran parte de este es ahorrado. Nuevamente, esto es consistente con ahorro precautorio.

Pregunta 2: Simulación para $T = 1000$ y $a_0 = 10$.

En el código principal de esta entrega se simuló una realización para la trayectoria de ingresos siguiendo el proceso de Markov especificado en la ayudantía con $w_t = wZ_j = 8Z_j, \forall t$. Luego, haciendo uso de la policy function calculada, se obtuvieron las trayectorias para el consumo y el ahorro.



En un inicio, por la tendencia general a ahorrar cuando el stock es positivo, el individuo comienza a acumular activos con shocks de ingresos positivos. Sin embargo, cerca del centenario, el individuo sufre un conjunto de periodos sucesivos de bajos ingresos, comineza a desacumular activos y junto a esto el consumo también disminuye. Luego, la restricción del límite inferior de stock se activa y el consumo alcanza un límite inferior hasta que el individuo logra salir de este límite cuando vuelve a verse enfrentado a ingresos altos.

Varias veces a lo largo de la trayectoria el individuo se ve enfrentado a un conjunto de varios periodos sucevisos de ingresos altos o ingresos bajos. De todas formas, la dinámica es la misma: el consumo sigue de cerca a los ingresos y este reacciona acotadamente a saltos en este; junto a la tendencia por ahorrar el individuo acumula activos cuando se enfrenta a ingresos altos y desahorra cuando se enfrenta a ingresos bajos (claramente visible en la policy function también).

Lo anterior es más visible entre los periodos 700 y 800: cuando sufre varios periodos de shocks negativos va desacumulando sus activos, hasta que este se vuelve a enfrentar a shocks positivos, aumentando su consumo en una fracción y a aumentando sus activos en otra. Mientras tenga holguras, el individuo ahorrará y luego hace uso de su ahorro cuando su ingreso no es el suficiente.