Macroeconomía Internacional Cuantitativa

Francisco Roldán*

Octubre 2026
a entregar no después del 23 de octubre

1. Problema de la torta

En clase vimos cómo resolver el problema asociado con la ecuación de Bellman

$$v(k) = \max_{k'} u\left(k(1+r) - k'\right) + \beta v(k') \tag{1}$$

1.1 Funciones de consumo

1. Para más práctica graficando: crear un objeto de tipo `CakeEating` con los parámetros por default, resolverlo usando `vfi!` o `vfi_itp!`
2. Usar `scatter` y `plot` para crear un gráfico de la función de consumo `ce.gc` como función del capital
   - Este gráfico no debería ser súper informativo (por qué?)
3. Para mostrar mejor el resultado, graficar c/k como función de k, la fracción de torta consumida como proporción de la torta que queda. (ayuda: usar la división lugar a lugar de dos vectores con el operador `x./y`)
4. También mostrar la función de ahorro `ce.gk` igual que la de consumo, dividiendo por el capital inicial.
   - Algo interesante que notar? Qué pinta tiene c/k (sobre todo, si aumentás la cantidad de puntos y te alejás del cero)?

*email: *froldan6@gmail.com*

Modos de resolución

Dan *exactamente* el mismo resultado los algoritmos con interpolación (`vfi_itp!`) y sin interpolación (`vfi!`)? O un poco diferentes? Pregunto en particular por la función de valor y la regla de decisión "relativa" c/k. Alguna idea de por qué?

Para pensar (muy opcional)

Como hablamos en clase, en realidad sabemos que con CRRA la solución de (1) es $v(k) = \tilde{v}k^{1-\gamma}$ para algún número $\tilde{v}$. Elegir una de las siguientes dos opciones:

1. Encontrar el valor $\tilde{v}$ que hace satisfacerse la ecuación de Bellman (puede ser de manera numérica). En base a ese $\tilde{v}$, ir y calcular la regla de decisión $c(k)$ resolviendo directamente $\arg\max u(k(1+r) - k') + \beta\tilde{v}(k')^{1-\gamma}$. Da igual que lo que encontramos en el primer punto? Dónde están las diferencias?

2. Reescribir el problema pero usando $x = \log(k)$ como la variable de estado, y una grilla equiespaciada para x entre, digamos, -10 y $\log(1) = 0$. La restricción presupuestaria, por ejemplo, quedaría $c + \exp(x') = \exp(x)(1+r)$. Sin hacer nada más, esto debería ser muy parecido a lo que hicimos en el punto 1 (en realidad, es idéntico al punto 1 pero los puntos para la variable k ahora están acumulados cerca de 0 en vez de estar equiespaciados). Ahora la clave acá: usar `extrapolate` para permitir elegir x' fuera de los límites de la grilla (hay que investigar un cachito cómo hacer la sintaxis nomás). Después de resolver el problema con esta representación, cómo queda la regla de decisión graficada como $c(k)/k$ en el espacio original de k? Igual que antes? "Mejor"? "Peor"?

1.2 Simulador de torta

Escribir un simulador para el problema de la torta. Para esto

1. Elegir un tiempo máximo T, un estado inicial k_0 (menor o igual que el máximo de la grilla de k del problema `ce` resuelto...).

2. Inicializar dos vectores $\mathscr{C}$ y $\mathscr{K}$ para guardar las sucesiones $\{c_t, k_t\}_{t=0}^{T}$.

3. Inicializar interpoladores para recuperar funciones de consumo y ahorro a partir de los vectores `gc` y `gk`.

4. Para cada $t \in \{0, \dots, T\}$, como ya sabemos k_t, usar la función de consumo para averiguar c_t y la función de ahorro para averiguar k_{t+1}. Guardar c_t y k_{t+1} como los elementos correspondientes de los vectores que preparamos. Pasar al siguiente t y así hasta llenar los dos vectores.

5. Mostrar el consumo a lo largo del tiempo y la torta que va quedando. Se parece a la forma cerrada que vimos en la primera clase?

    - Según tus preferencias, podés mirar el gráfico del consumo como un flujo con un `scatter` simple, como fracción de la torta que queda (por ejemplo usando un gráfico de área apilada), o como flujo acumulado (usando `cumsum` para generar las sumas parciales del vector $\mathscr{C}$). Acordate que podés pasarle un vector de `scatter`s (u otros tipos de gráfico) a `plot` para poner múltiples cosas con los mismos ejes.
    - Opcionalmente, podés comparar explícitamente el consumo simulado con el que sale de la forma cerrada en un mismo gráfico y cuantificar la diferencia de alguna manera a elegir.

Observación Como antes, es buena idea meter los pasos 2–4 en una función que tome como argumentos un problema `ce` (ya resuelto), T y k_0, y devuelva los vectores $\mathscr{C}$ y $\mathscr{K}$.