# EJERCICIOS: TEORÍA DEL CONSUMIDOR

## I. Preferencias; curvas de indiferencia; funciones de utilidad

1. Represente curvas de indiferencia consistentes con las preferencias que se describen.

(a) Mi bienestar es mayor cuanto mayor es mi renta ($x$) y menor es la polución ($y$).

(b) Un gramo de Tylenol (bien $x$) me alivia el dolor de cabeza en la misma medida que medio gramo de Aspirina (bien $y$).

(c) Los martinis solo me gustan con una parte de vermouth ($x$) y 5 de ginebra ($y$).

(d) Me gustan las hamburguesas ($x$), pero siempre estoy dispuesto ceder una hamburguesa a cambio de cualquier cantidad de cerveza ($y$).

(e) Siempre estoy dispuesta a intercambiar dos hamburguesas ($x$) por tres o más cervezas ($y$).

(f) Siempre tomo una cerveza ($x$) cuando consumo una hamburguesa ($y$).

(g) Me gusta la cerveza ($x$), pero soy alérgica a la carne ($y$).

2. Indique qué axioma(s) sobre las preferencias del consumidor implica(n) cada una de las siguientes propiedades de los mapas de indiferencia (que describen la partición del conjunto de todas la cestas de bienes en conjuntos o curvas de indiferencia):

(a) Los "conjuntos de indiferencia" son curvas (no tienen área).

(b) Cada cesta de bienes $(x, y)$ está en algún conjunto o curva de indiferencia.

(c) Las curvas de indiferencia no se cruzan – es decir, una cesta solo puede estar en un conjunto o curva de indiferencia.

(d) Las curvas de indiferencia tienen pendiente negativa.

3. (a) Se han pesado dos objetos. El primero pesa 50 Kg. y el segundo 55Kg. Se dice: "el segundo objeto pesa el 10% más que el primero". ¿Se mantiene esta afirmación si el peso se hace en libras?

(b) Las temperaturas en grados Farenheit de tres objetos, $A$, $B$ y $C$, son $50^o$, $55^o$ y $65^o$. Se afirma: "$B$ tiene una temperatura un 10% mayor que $A$" y "la diferencia de temperatura entre $C$ y $A$ es el triple que la diferencia entre $B$ y $A$. ¿Se mantienen estas afirmaciones si la medición se hace en grados centígrados?

(c) Las preferencias de un consumidor sobre cestas de bienes $(x, y)$ están representadas por la función de utilidad $u$. Se observa que $u(1, 1) = 1$ y $u(2, 2) = 4$. Se dice: "la cesta $(2, 2)$ proporciona el cuadruple de utilidad que la cesta $(1, 1)$. ¿Se mantienen esta afirmació si la función se utiliza la función de utilidad $v(x, y) = \sqrt{u(x, y)}$? Se observa que $u(1, 2) = 2$, y se dice: "la diferencia de utilidad entre $(2, 2)$ y $(1, 1)$ es el doble de la existente entre $(1, 2)$ y $(1, 1)$". ¿Se mantiene esta afirmación si la medición se hace con la función $v$? Finalmente, se dice: "la cesta $(2, 2)$ proporciona el doble de bienestar que la cesta $(1, 2)$". ¿Es esta afirmación correcta?

4. Calcule y represente las curvas de indiferencia que pasan por las cestas $(x, y) = (1, 1)$ y $(x, y) = (1, 2)$ de individuos cuyas preferencias están representadas por las funciones de utilidad: a) $u(x, y) = \sqrt{xy}$. b) $u(x, y) = xy/4$. c) $u(x, y) = y + 2\ln x$. d) $u(x, y) = 4(x + 2y)^2$.e) $u(x, y) = \min\{x^2, 2y\}$.

Preguntas tipo test:

I.1. Las preferencias de un individuo sobre cestas de bienes $(x, y) \in \mathbb{R}^2_+$ son completas y transitivas (axiomas $A.1$ y $A.2$). Si el individuo considera perjudicial el consumo del bien $x$ y beneficioso el consumo del bien $y$, entonces sus curvas de indiferencia

☐ pueden cruzarse ☐ son crecientes
☐ son cóncavas ☐ tiene área.

I.2. Si las preferencias de un individuo sobre los bienes $x$ e $y$ son monótonas (axioma $A.3$), entonces sus curvas de indiferencia

☐ no se cruzan ☐ son crecientes
☐ son decrecientes ☐ son convexas.

I.3. Identifique el axioma que garantiza que las curvas de indiferencia no se cruzan.

☐ Completitud ($A.1$) ☐ Monotonicidad ($A.3$)
☐ Transitividad ($A.2$) ☐ Convexidad ($A.5$)

I.4. Las preferencias de Pareto $\succeq_P$, definidas como $(x, y) \succeq_P (x', y')$ si $x \geq x'$ e $y \geq y'$,

☐ no satisfacen el axioma $A.1$ (completitud) ☐ no satisfacen el axioma $A.3$ (monotonicidad)
☐ no satisfacen el axioma $A.2$ (transitividad) ☐ satisfacen los axiomas $A.1 - A.3$.

I.5. Se sabe que las preferencias de un consumidor $\succeq$ satisfacen los axiomas $A.1$, $A.2$ y $A.3$, y que $A = (0, 2) \succ B = (1, 1)$. Por consiguiente, se puede inferir la siguiente relación entre estas cestas y la cesta $C = (1, 2)$:

☐ $C \succ B$ ☐ $C \sim A$
☐ $C \sim B$ ☐ $C \succ A$.

I.6. Si las preferencias de un consumidor sobres cestas $(x, y) \in \mathbb{R}^2_+$ son completas, transitivas y monótonas, entonces la preferencias sobre $A = (1, 1)$, $B = (2, 2)$ y $C = (1, 2)$ incluyen necesariamente la relación:

☐ $C \not\succeq B$ ☐ $C \not\succeq A$
☐ $C \succ A$ ☐ $B \succ C$.

I.7. Se sabe que las preferencias de un consumidor $\succeq$ satisfacen los axiomas $A.1$, $A.2$ y $A.3$, y que el consumidor es indiferente entre las cestas $A = (1, 2)$ y $B = (2, 1)$. Por consiguiente, se puede inferir la siguiente relación entre estas cestas y la cesta $C = (1, 3)$:

☐ $C \succ B$ ☐ $C \succeq B$
☐ $C \sim B$ ☐ $C \succ A$.

## II. La Relación Marginal de sustitución

5. Las preferencias de Juan y María sobre asistencia a partidos de fútbol y conciertos de rock difieren sustancialmente: Juan prefiere el fútbol, mientras que María prefiere los conciertos de rock:

(a) Dibuje mapas de indiferencia para Juan y María que ilustren esta diferencia en sus preferencias.

(b) Usando el concepto de relación marginal de sustitución, explique la diferente curvatura de sus curvas de indiferencia.

6. Las preferencias de un individuo sobre vestido ($x$) y alimentos ($y$) están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = x + 2\sqrt{y}$.

(a) ¿Cómo afecta un aumento del consumo de vestido a la relación marginal de sustitución entre vestido y alimentos?

(b) Si se quiere incrementar la RMS del individuo, ¿se debe incrementar el consumo de vestido o de alimentos?

(c) ¿Para qué cestas es la RMS del individuo igual a 4?

7. Calcule la RMS para las preferencias representadas por las funciones de utilidad del ejercicio 4. En cada caso, determine si un individuo que tiene dos unidades de cada bien estaría dispuesto a entregar 1 unidad infinitesimal de $x$ por $1,5$ unidades infinitesimales de $y$. ¿Entregaría 1 unidad de x por $1,5$ unidades de $y$? ¿Y si el individuo tiene 2 unidades de $x$ y 1 unidad de $y$, estaría dispuesto a realizar estos intercambios?

8. Represente gráficamente la curva de indiferencia que contiene la cesta $(x, y) = (3, 3)$ y calcule la RMS para esta cesta y para una cesta genérica $(x, y)$ en la curva de indiferencia para individuos con preferencias representadas por las funciones de utilidad que se indican. (a) $u(x, y) = \sqrt{xy}$. (b) $u(x, y) = 2\sqrt{xy}$. (c) $u(x, y) = 4 + 3\sqrt{xy}$. (d) $u(x, y) = xy$.

**III. El problema del consumidor; conjunto presupuestario, soluciones interiores y de esquina**

9. Suponga que el precio del gas natural es de 0,05 euros/metro cúbico y el precio de la electricidad es de 0,06 euros/kilovatio hora (KW/H). Sin embargo, después de comprar 1000 KW/H, el precio de un KW/H adicional baja a 0,03 euros. Represente el conjunto presupuestario de un consumidor que dispone de 120 euros para gastar en energía.

10. En algunas comunidades las tarifas por el uso del agua siguen el siguiente esquema: para recibir agua es imprescindible pagar una tasa de conexión de $T$ euros, que permite al individuo el consumo de agua hasta un máximo de $x_1$ litros sin coste adicional. Si el consumo $x \in (x_1, x_2]$ litros, el individuo debe pagar, ademas de $T$, $p$ euros por cada litro de consumo en exceso de $x_1$. Si el consumo supera los $x_2$ litros, individuo debe pagar, además de $T$ y de $p(x_2 - x_1)$, $p' < p$ por cada litro en exceso de $x_2$.

(a) Represente el conjunto presupuestario de agua ($x$) y consume de otros bienes ($y$, euros para gasto en otros bienes) suponiendo que la renta de consumidor satisface $I > T + p(x_2 - x_1)$.

(b) Dado que un individuo ha pagado la tasa $T$, ¿esperaría Vd. que consuma menos de $x_1$ litros de agua si sus preferencias satisfacen al axioma $A.3$?

(c) Cree que es posible que, bajo los axiomas $A1 - A4$, el individuo sea indiferente entre dos niveles distintos de consumo de agua (y las demás cosas)?

11. Un consumidor tiene unas preferencias descritas por la función de utilidad $u(x, y) = 2x + y$, y dispone de una renta monetaria $I = 15$ euros. Determine y represente la cesta óptima del consumidor cuando los precios de los bienes son $(p_x, p_y) = (1, 2)$, cuando son $(p'_x, p'_y) = (3, 1)$ y cuando son $(p''_x, p''_y) = (2, 1)$.

12. Las preferencias de un consumidor sobre alimentos ($x$) y vestido ($y$) están representadas por la función de utilidad $u(x; y) = x + \sqrt{y}$. Los precios de alimentos y vestido son $p_x = 4$ y $p_y = 1$ euros por unidad, respectivamente, y la renta del consumidor es $I = 8$ euros. Represente el conjunto su presupuestario y calcule su cesta óptima.

13. Las preferencias de un consumidor sobre comida ($x$) y ropa ($y$) están representadas por la función de utilidad $u(x; y) = \ln x + \ln y$. Los precios de ambos bienes son $p_x = 1$ y $p_y = 2$ euros por unidad, respectivamente, y la renta del consumidor es de $I = 10$ euros. Represente su conjunto presupuestario y calcule su cesta optima.

14. Un individuo dispone de una renta $I = 200$ euros para la compra de agua ($x$) y alimento ($y$), cuyos precios son $p_x = 4$ y $p_y = 2$. Sus preferencias sobre estos dos bienes están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = \min\{x, y\}$.

(a) Represente su mapa de curvas de indiferencia y su restricción presupuestaria del consumidor, e identifique la elección óptima.

(b) Ahora suponga que el individuo debe pagar un impuesto $t = 1$ euro por cada unidad en exceso de 10 unidades – si por ejemplo consume 12 unidades de agua las 10 primeras le cuestan a $p_x = 4$ euros/unidad y las 2 restantes le cuestan a $p_x + t = 5$ euros/unidad. Repita el ejercicio a) en las nuevas condiciones.

Preguntas tipo test:

III.1. Si el precio del bien $x$ se incrementa un 20%, entonces la recta presupuestaria

☐ se desplaza paralelamente hacia el origen ☐ rota sobre su intersección con el eje $y$
☐ se desplaza paralelamente alejándose del origen ☐ mantiene su posición.

III.2. Si los precios de los bienes aumentan un 20%, entonces la recta presupuestaria

☐ mantiene su posición ☐ rota sobre su intersección con el eje $x$
☐ se desplaza paralelamente hacia el origen ☐ rota sobre su intersección con el eje $y$

III.3. Si la renta de un consumidor aumenta un 10%, el precio del bien $x$ aumenta un 5% y el del bien $y$ aumenta un 10%, entonces la recta presupuestaria

☐ se desplaza paralelamente hacia el origen ☐ rota sobre su intersección con el eje $y$
☐ se desplaza paralelamente alejándose del origen ☐ rota sobre su intersección con el eje $x$.

III.4. Un consumidor cuya renta monetaria es $I = 4$ está considerando adquirir la cesta $(2, 0)$. Si los precios de los bienes son $p_x = 2$, $p_y = 1$ y la $RMS\,(2, 0) = 3$, entonces el consumidor debería

☐ comprar más $x$ y menos $y$ ☐ comprar más $x$ e $y$
☐ comprar más $y$ y menos $x$ ☐ comprar la cesta $(2, 0)$.

III.5. Si la relación marginal de sustitución de un consumidor es $RMS(x, y) = 2$ (constante) y su renta es $I = 8$, entonces a los precios $(p_x, p_y) = (1, 2)$ su cesta óptima es

☐ $(2, 3)$ ☐ $(8, 0)$
☐ $(4, 2)$ ☐ $(2, 4)$

III.6. Que la cesta óptima $(x^*, y^*)$ satisface la restricción $p_x x^* + p_y y^* = I$ es consecuencia

☐ del axioma de completitud (A.1) ☐ del axioma de monotonicidad (A.3)
☐ del axioma de transitividad (A.2) ☐ del axioma de convexidad (A.5).

III.7. Si las preferencias de un consumidor están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = (x + y)^2$ y su renta es $I = 4$, entonces a los precios $(p_x, p_y) = (1, 2)$ su cesta óptima es

☐ $(0, 2)$ ☐ $(4, 0)$ ☐ $(2, 1)$ ☐ $(4, 1)$.

## IV. Funciones de demanda; efectos renta y substitución

15. Un consumidor tiene unas preferencias descritas por la función de utilidad $u(x, y) = 2xy$.

(a) Calcule la demanda del bien $x$. ¿Es el bien x inferior o normal? ¿Es un bien giffen? ¿Cuál es la elasticidad-precio de este bien? Represente la curva de Engel de $x$ para $p_x = 2$ y $p_x = 3$.

(b) Determine la cesta óptima si la renta del consumidor es $I = 15$ y los precios de los bienes son $p_x = 2$ y $p_y = 3$. Calcule los efectos renta y sustitución sobre el bien $x$ de un aumento de su precio a $p'_x = 3$.

16. Las preferencias de un consumidor sobre alimentos ($x$) y vestido ($y$) están representadas por la función de utilidad $u(x; y) = xy^2$.

(a) Calcule sus funciones de demanda ordinarias, $x(p_x, p_y, I)$ e $y(p_x, p_y, I)$.

(b) Suponga que la renta del consumidor es $I = 12$ y los precios son $(p_x, p_y) = (1, 2)$. Para financiar el gasto público, el gobierno ha decidido gravar el consumo del bien $x$ con un impuesto de 1 euro por unidad. Calcule los efectos renta y sustitución de este impuesto sobre la demanda de $x$. Si el gobierno sustituye este impuesto por un impuesto sobre la renta del consumidor que genera la misma recaudación, ¿cuál sería el nivel de bienestar del consumidor, mayor o menor que con el impuesto sobre el consumo de $x$?

17. Las preferencias de un consumidor sobre vestido ($x$) y alimento ($y$) están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = x + 2\sqrt{y}$. El precio del vestido es $p_x = 1$ euro por unidad, el precio del alimento es $p_y = p$ euros por unidad y la renta del consumidor es $I$ euros.

(a) Calcule su demanda de alimentos $y(p, I)$ para $I \geq 1/p$ y para $I < 1/p$.

(b) Suponiendo que $p = 1/2$ e $I = 1$, calcule los efectos renta y sustitución sobre la demanda de alimento de un impuesto de 50 céntimos de euro por unidad. ¿Cuánto se recaudaría con este impuesto?

18. Las preferencias de un individuo sobre los bienes $x$ e $y$ están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = y + 2 \ln x$.

(a) Calcule sus funciones de demanda ordinarias, $x(p_x, p_y, I)$ e $y(p_x, p_y, I)$.

(b) Si a los precios $p_x = p_y = 1$ y renta monetaria $I = 30$ se establece un impuesto de ventas sobre el bien $x$ igual a 1 euro por unidad, ¿cuánto recaudaría el Estado? ¿Recaudaría más con un impuesto directo sobre la renta monetaria que tuviera un impacto equivalente sobre el bienestar del individuo?

19. Las preferencias de un individuo sobre alimentos ($x$) y vestido ($y$) están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = 2 \ln x + \ln y$. Los precios de alimentos y vestidos son $p_x$ y $p_y$ euros por unidad, respectivamente, y la renta del consumidor es I euros.

(a) Calcule sus funciones de demanda ordinarias, $x(p_x, p_y, I)$ e $y(p_x, p_y, I)$. Represente el conjunto presupuestario y la curva de indiferencia en la que se sitúa la cesta de consumo óptima para precios $(p_x, p_y) = (2, 1)$ y renta $I = 12$.

(b) Calcule el efecto renta y el efecto sustitución sobre la demanda de vestido ($y$) de un impuesto sobre este bien de un euro por unidad.

Preguntas tipo test:

IV.1. Si las preferencias de un consumidor están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = \min\{x, y\}$, entonces un descenso del precio del bien $x$ provoca

☐ una disminución de la demanda de $x$ ☐ un efecto renta negativo
☐ un efecto indeterminado sobre la demanda de $x$ ☐ un efecto sustitución igual a cero.

IV.2. Las preferencias de un individuo están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = 2x + y$, y los precios son $p_x = p_y = 2$. Un descenso del precio del bien $x$ a $p'_x = 1$ provoca

☐ un incremento de la demanda del bien $y$ ☐ un efecto sustitución igual a cero
☐ una reducción de la demanda del bien $x$ ☐ un efecto renta igual a cero.

IV.3. Si $x$ es un bien inferior, entonces una reducción de $p_x$

☐ aumenta la demanda de $x$ ☐ disminuye la demanda de $y$
☐ disminuye la demanda de $x$ ☐ tiene un efecto indeterminado sobre la demanda de $x$.

IV.4. Suponga que un consumidor considera el café de dos marcas distintas como sustitutos perfectos el uno del otro. La curva precio-consumo generada por el cambio en el precio de una de las marcas de café

☐ es siempre horizontal ☐ siempre tiene pendiente positiva
☐ es siempre vertical ☐ se corresponde con el eje de la marca de café más barata.

IV.5. Si $x$ es un bien "giffen", entonces los signos de los efectos sustitución ($ES$), renta ($ER$) y total ($ET$) de un aumento de su precio $p_x$ son:

☐ $ES < 0$, $ER > 0$, $ET < 0$ ☐ $ES < 0$, $ER > 0$, $ET > 0$
☐ $ES < 0$, $ER < 0$, $ET < 0$ ☐ $ES > 0$, $ER > 0$, $ET > 0$.

## V. Aplicaciones: la elección consumo-ocio y la oferta de trabajo

20. Esther recibe una asignación de sus padres de $M$ euros mensuales para sufragar su consumo. Además, su tía le ofrece la posibilidad de cuidar de sus primas, Elena y Sara, los días que quiera durante los fines de semana, pagándole un salario de $w$ euros/día. Las preferencias por ocio durante el fin de semana ($h$, medido en días) y consumo ($c$, medido en euros) de Esther están representadas por la función de utilidad $u(h, c) = \sqrt[3]{h^2 c}$. Suponga que el número de días de fin de semana de que dispone es $H = 9$. Describa el problema de Esther y calcule su demanda de consumo y ocio, y su oferta de "trabajo" (días que se comprometería a cuidar a sus primas) en función de $M$ y $w$. Represente su conjunto presupuestario y calcule su combinación óptima consumo-ocio para $M = 120$ y $w = 40$. Para $M = 120$, ¿cuál es el salario más bajo $\underline{w}$ para el que la oferta de trabajo de Esther sería positiva? Para $w = 40$, ¿cual sería la menor asignación $\underline{M}$ para la que Esther no ofrecería trabajo alguno?

21. Las preferencias de un consumidor-trabajador sobre ocio ($h$) y consumo ($c$) están representadas por la función de utilidad $u(h, c) = c^3 h$. Dispone de 24 horas diarias para dedicar al trabajo y/o al ocio y percibe una renta no salarial de 360 euros al día.

(a) ¿Cuántas horas trabajará a un salario de 4 euros por hora?

(b) ¿Cuántas horas trabajará a un salario de 9 euros por hora? ¿Y a uno de 11,25 euros por hora?

(c) Determine a partir de qué salario por hora está dispuesto a trabajar una cantidad de tiempo positiva.

(d) Determine el efecto renta y el efecto sustitución de un aumento en el salario por hora de 9 a 11.25 euros.

22. Las preferencias de un trabajador sobre ocio ($h$, medido en horas) y consumo ($c$, medido en euros) están representadas por la función de utilidad $u(h, c) = h + 2\sqrt{c}$. El trabajador dispone de $H = 16$ horas para dedicar al trabajo y al ocio, y no dispone de otra renta que la que obtiene de su trabajo. Calcule y represente su oferta de trabajo. (Observe que $p_c = 1$ pues estamos midiendo el consumo en euros.) Suponga ahora que el salario es $w = 4$ euros/hora y que existe un subsidio de desempleo que paga $S$ euros a quienes no trabajan. ¿Cuánto trabajaría y consumiría si $S = 5$? ¿A partir de qué valor de $S$ dejaría de trabajar?

23. María dispone de 12 horas diarias (para dedicar al trabajo y al ocio) y de una renta no laboral de $M$ euros. Sus preferencias ocio-consumo están representadas por la función de utilidad $u(h, c) = 2 \ln h + \ln c$, donde $h$ representa el número de horas de ocio que disfruta y $c$ su consumo. Fijemos el precio del consumo en $p_c = 1$ y denotemos por $w$ el salario por hora.

(a) Describa el problema de elección de María y calcule su demanda de consumo y ocio y su oferta de trabajo de María en función de $M$ y $w$.

(b) Represente gráficamente el conjunto presupuestario de María y su elección óptima ocio-consumo si su renta no laboral es $M = 6$ y el salario es $w = 4$. Calcule los efectos renta y sustitución sobre la demanda de ocio de un impuesto del 25% sobre la renta laboral.

24. Ana es una estudiante cuyo bienestar depende de su calificación media $m \in \mathbb{R}_+$ y de su consumo $c \in \mathbb{R}_+$. (Suponga que su consumo se mide en euros, de manera que

$p_c = 1$.) Sus preferencias están representadas por la función de utilidad $u(m, c) = \ln m + \ln c$. Ana dispone de $H = 15$ horas para dedicar al estudio $e$ y al trabajo $l$. Su calificación media está determinada por el número de horas que dedica al estudio de acuerdo con la fórmula $m = \frac{2}{3}e$. El salario por hora trabajada es $w \geq 0$ euros. Ana no dispone de otra renta.

(a) Describa la restricción presupuestaria de Ana y represente su conjunto presupuestario en el plano $(m, c)$. Calcule el número de horas que dedica al estudio y al trabajo en función de $w$. Suponiendo que $w = 4$, calcule su calificación media y consumo óptimos, $(m^*, c^*)$, y represéntelos en el gráfico.

(b) Suponga ahora que se establece un programa que recompensa a los estudiantes que obtienen una calificación media de notable o superior (es decir, $m \geq 7$) con un premio monetario de $M = 10$ euros. Suponiendo que $w = 4$, determine la nueva restricción presupuestaria de Ana y represente su nuevo conjunto presupuestario. Calcule la calificación media y el consumo de Ana en esta nueva situación.

25. Considere el problema de un individuo cuyas preferencias sobre ocio ($h$, medido en horas) y consumo ($c$, medido en euros) están representadas por la función de utilidad $u(h, c) = hc$, cuyo salario es $w = 15$ euros/hora, y que dispone de 140 horas mensuales para el trabajo y el ocio. El individuo puede jubilarse (totalmente) y percibir una pensión mensual de 1.200 euros, o continuar trabajando, en cuyo caso su pensión se reduciría en $t(15l)$, donde $l$ es el número de horas que trabaja y $t \in [0, 1/2]$. Escriba la restricción presupuestaria del individuo, represente su conjunto presupuestario y calcule su oferta de trabajo $l(t)$. ¿Hay algún valor de $t$ para el que el individuo preferiría jubilarse?

26. Considere un mercado de trabajo perfectamente competitivo. Cada consumidor-trabajador dispone de 1 unidad de tiempo (un día, por ejemplo) que puede dedicar al ocio y/o al trabajo, y tiene unas preferencias sobre ocio, $h$, y consumo, $c$, descritas por la función de utilidad $u(h, c) = h + \ln c$. Además de su renta salarial, el consumidor dispone de una renta no salarial de $M$ euros (es decir, la cantidad $M$ es independiente del salario y del tiempo que trabaje). El precio del bien de consumo es $p = 1$ y el salario es $w$.

(a) Derive la *oferta de trabajo* de cada individuo como función de $w$ y de $M$.

(b) Calcule la *oferta agregada* de trabajo suponiendo que hay 10 individuos idénticos, 5 de ellos tienen una renta no salarial $M = 3$, y los 5 restantes $M = 0$. Sabiendo que la demanda agregada de trabajo es $L^D(w) = \frac{20}{w}$, calcule el salario, el nivel de empleo y el *excedente* de los trabajadores en el equilibrio competitivo.

## VI. Aplicaciones: excedente del consumidor, variaciones compensada y equivalente, índices de precios

27. Suponga que $x$ e $y$ representan los servicios de vivienda, medidos en $m^2$ al año, y todos los demás bienes, respectivamente, y que un consumidor típico tiene las unas preferencias por esos bienes representadas por la función de utilidad $u(x, y) = xy^2$. Los precios iniciales son $p_x = 3$ y $p_y = 1$. El Gobierno propone un subsidio de 1 euro por $m^2$ de vivienda consumido. La oposición pone el grito en el cielo e indica que el valor del subsidio al individuo es inferior al coste del subsidio en que incurriría el Estado. ¿Qué recomendaría Vd. y por qué?

28. Suponga la siguiente situación de un pensionista que consume dos bienes, alimento ($x$) y vestido ($y$). Cuando se jubiló en 1997, la Seguridad Social le concedió una pensión de 15,000 pesetas. En dicho año los precios de los alimentos y vestido eran de 8 ptas. y de 50 ptas., respectivamente. Suponga que la función de utilidad del pensionista es $U(x, y) = x\sqrt{y}$.

(a) Determine y represente la elección del pensionista en estas condiciones.

(b) Suponga que en 1998 los precios de los alimentos y el vestido han subido a 10 ptas. y 75 ptas., respectivamente. Determine y represente la elección del pensionista en caso de que no se revalorice su pensión.

(c) ¿Qué pensión deberíamos dar al pensionista para que recuperase el nivel de utilidad inicial con el mínimo coste para la Seguridad Social?

29. Las preferencias de un consumidor entre dos bienes $x$ e $y$ vienen descritas por la función de utilidad $u(x, y) = \ln x + \ln y$. Los precios de estos bienes son $p_x = 1$ y $p_y = 0,5$.

(a) Determine la solución de equilibrio del consumidor a esos precios para una renta $I$.

(b) Debido a un desastre ecológico la oferta del bien $x$ disminuye y su precio se dobla. En consecuencia, el bienestar del consumidor disminuye. En un intento de paliar el desastre, la autoridad local está dispuesta a subvencionar al consumidor. Calcule la cantidad monetaria $S$ que debe entregarse al consumidor para mantenerle al mismo nivel de satisfacción que antes del desastre.

(c) Si la autoridad no conociera las preferencias del consumidor pero hubiera observado las cantidades consumidas de ambos bienes antes del desastre, siempre podrá compensar al consumidor facilitándole el incremento de renta $S'$ que le permitiera adquirir aquellas cantidades a los nuevos precios. ¿Qué solución sería más barata para la autoridad local?

30. János, el consumidor típico de Hungría, solo consume dos bienes: pimentón picante $x$ y aguardiente, $y$. Las preferencias de János están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = y + \ln x$. El precio del pimentón es $p_x = p$ euros, mientras el del aguardiente es $p_y = 1$ euro. La renta monetaria de János es $I$ euros.

(a) Calcule la demanda de János de pimentón y aguardiente en función de $(p, I)$ para $I > 1$.

(b) Represente el conjunto presupuestario de János para $p = \frac{1}{2}$ y calcule su cesta óptima y nivel de utilidad.

(c) Calcule los efectos renta y sustitución sobre la demanda de pimentón de un aumento de su precio de $p = \frac{1}{2}$ a $p' = 1$.

(d) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar János para evitar que el precio de pimentón aumentara de $p = \frac{1}{2}$ a $p' = 1$?

31. Clasifiquemos los bienes en dos grupos: vestido y calzado, $x$, y productos alimenticios, $y$. Las preferencias de un retirado que cobra una pensión $I_0 = 250$ euros están representadas por una función de utilidad $u(x, y) = x^{0,4}y^{0,6}$. A los precios de 1975, $p_0 = (1, 1)$ -que tomaremos como año base- eligió la combinación de bienes $q_0 = (100, 150)$. En 1986 los precios fueron $p_1 = (2, 1.5)$ y nuestro pensionista consumió la combinación $q_1 = (50, 100)$.

a) ¿En cuanto tendría el Gobierno que aumentar la pensión para garantizar que el pensionista mantiene el bienestar alcanzado en 1975? Denominemos por I1 a la nueva renta.

b) Un "verdadero índice de precios" para resumir en un escalar la evolución de los precios entre estas dos fechas se definiría de la manera siguiente $I(p_1, p_0; u_0) = I_1/I_0$, donde en este caso $I_0 = 250$. Verifique que el índice de precios de consumo de tipo Laspeyres estimado de la manera habitual, $I(p_1, p_0; q_0)$, es una cota superior de esta expresión.

32. Las preferencias de un consumidor sobre alimentos $(x)$ y vestido $(y)$ están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = x + \sqrt{y}$. Los precios de alimentos y vestido son $p_x$ y $p_y$ euros por unidad, respectivamente, y la renta del consumidor es $I$ euros.

(a) Calcule sus funciones de demanda ordinarias, $x(p_x, p_y, I)$ e $y(p_x, p_y, I)$. Represente el conjunto presupuestario del consumidor y calcule su cesta óptima suponiendo que su renta es $I = 8$ y los precios son $(p_x, p_y) = (4, 1)$.

(b) Suponiendo que la renta del consumidor es $I = 8$ y los precios son $(p_x, p_y) = (4, 1)$, calcule la variación equivalente de un impuesto de 1 euro por unidad del bien $y$, y compárela con la recaudación impositiva. ¿Por qué esta diferencia?

Preguntas tipo test:

VI.1. Los precios del período base son $(p_x, p_y) = (3, 2)$y la cesta de bienes del consumidor representativo es $(2, 2)$. Si los precios del período corriente son $(p'_x, p'_y) = (2, 4)$ y medimos el IPC (Índice de Precios al Consumo) mediante el Índice de Laspeyres, entonces el aumento de los precios representa un porcentaje del

☐ 25% ☐ 20%
☐ 30% ☐ 50%.

VI.2. Los precios del período base son $(p_x, p_y) = (2, 3)$ y la cesta de bienes de un consumidor es $(2, 2)$. Si los precios del período corriente son $(p'_x, p'_y) = (3, 4)$, entonces su IPC *verdadero* es

☐ menor del 40% ☐ exactamente el 40%
☐ mayor del 40% ☐ indeterminado.

VI.3. Si durante un cierto período los precios de ambos bienes existentes, $x$ e $y$, aumentaron el 10% y la renta de un consumidor experimentó un aumento porcentual igual a su *verdadero* índice de precios al consumo, entonces su recta presupuestaria

☐ se desplazó paralelamente hacia el origen ☐ rotó sobre su intersección con el eje $x$
☐ se desplazó paralelamente alejándose del origen ☐ mantuvo su posición.

VI.4. Los precios del período base son $(p_x, p_y) = (2, 2)$ y la cesta óptima consumida por un individuo representativo fue $(x, y) = (2, 1)$. Si los precios corrientes son $(p'_x, p'_y) = (1, 4)$, entonces el IPC de Laspeyres fue

☐ $IPC_L = 1$ ☐ $IPC_L = 1,66$
☐ $IPC_L = 1,5$ ☐ $IPC_L = 0,8$.

VI.5. Si se multiplica la renta del consumidor por el índice de precios al consumo de tipo Laspeyres, entonces

☐ se mantiene el bienestar del consumidor en el periodo base
☐ se mantiene inalterado el conjunto presupuestario del consumidor en el periodo base
☐ se incrementa el nivel de bienestar del consumidor respecto al del periodo base
☐ se compensa al consumidor exactamente por el importe de la variación compensada.

VI.6. Las preferencias de un consumidor están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = xy$. En el período base los precios de los bienes fueron $(p_x, p_y) = (1, 1)$ y su cesta óptima fue $(x^*, y^*) = (1, 1)$. Si los precios del perído corriente son $(p_x, p_y) = (1, 4)$, entonces la *diferencia* entre su índice de precios al consumo (IPC) tipo Laspeyres y su verdadero IPC es:

☐ 0,1 ☐ 0,2 ☐ 0,5 ☐ 1.

VI.7. Las preferencias de un consumidor están representadas por la función de utilidad $u(x, y) = 2x + y$, su renta es $I = 4$ y los precios son $(p_x, p_y) = (1, 1)$. La variación equivalente a la implantación de un impuesto sobre el bien $x$ de 1 euro por unidad es:

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 4.

**VII. La teoría del consumidor con incertidumbre**

33. Un estudiante recién graduado ha recibido una herencia de 4 millones de euros y está considerando si invertir 2 millones de euros en un negocio que tiene éxito y reporta unos beneficios brutos de 6 millones de euros con probabilidad 1/2, y resulta en la pérdida de la inversión con el resto de probabilidad.

(a) Determine si el estudiante realizará la inversión si las preferencias están representadas por la función de utilidad de Benoulli (i) $u(x) = x$, (ii) $u(x) = x^2$, y (iii) $u(x) = \ln x$.

(b) Un estudio que cuesta $a$ millones de euros predice con seguridad si la inversión tendrá éxito o no. ¿Debería el estudiante con función de utilidad de Benoulli $u(x) = x^2$ comprar dicho estudio si $a = 1$?¿ Y si $a = 0,5$?

34. Pedro Banderas dispone de 100 mil euros y está considerando producir una película cuyo presupuesto es 250 mil euros. Una compañía cinematográfica le ofrece financiar un 80% de la película, compartiendo riesgos y beneficios en estos porcentajes. Suponiendo que la película gusta a los distribuidores y se estrena, Pedro estima que obtendría una taquilla (ingresos totales) de 250 mil euros si las críticas son malas, y que la taquilla llegaría 1,75 millones de euros si las críticas son buenas. Se sabe que 8 de cada 10 películas que se producen se estrenan, y que una de cada 10 películas estrenadas recibe buenas críticas. Las preferencias de Pedro están representadas por la función de utilidad $u(x) = \sqrt{x}$.

(a) Describa el problema de Pedro y determine su decisión óptima.

(b) Indique si Pedro estaría dispuesto a financiar un 30% (en vez de un 20%) de la película.

35. La compañía petrolera Tibitrol es propietaria de unos terrenos en los Monegros en los que cree que hay petróleo con un 20% de probabilidad. Es coste de hacer una perforación para ver si realmente hay petróleo es 1 millón de euros. Si se encuentrara petróleo se obtendrían unos ingresos de 5 millones de euros. Si no se encuentra petróleo el gasto de perforación habría sido totalmente inútil. Determine la acción óptima suponiendo que la empresa es neutral al riesgo. ¿Y si fuera aversa al riesgo?

36. Un individuo debe decidir si financiar su vivienda mediante una hipoteca a *tipo fijo (HF)* o a *tipo variable (HV)*. La $HF$ involucra un pago anual de $P$ miles euros, mientras que $HV$ involucra un pago de 10 mil euros con probabilidad $\frac{1}{2}$, de 20 mil euros con probabilidad $\frac{1}{3}$, y de 30 mil euros con probabilidad $\frac{1}{6}$. La renta anual del individuo es 50 mil euros y su bienestar depende de su renta disponible $x$ (medida en miles de euros), que es igual a sus ingresos menos el pago de la hipoteca, y sus preferencias sobre loterías están representadas por la función de utilidad de Bernoulli $u(x) = 2\sqrt{x}$. ¿Para qué valores de $P$ preferiría el individuo financiar su vivienda con la hipoteca $HF$?

37. Un profesor está preparando un examen tipo test en el que por cada pregunta hay única respuesta correcta de 4 respuestas posibles. Cada respuesta correcta vale 1 punto. Las preferencias de los estudiantes tienen las propiedades habituales y están descritas por la función de utilidad de Bernoulli $u(x)$, donde $x$ es la calificación

obtenida. Suponga, además, que cuando un estudiante desconoce la respuesta a una pregunta, entonces considera que todas las respuestas posibles son correctas con la misma probabilidad.

(a) Suponiendo que no existe penalización por respuesta incorrecta – es decir, una respuesta incorrecta vale cero puntos – describa las alternativas (loterías) que enfrenta un estudiante que desconoce la respuesta a una pregunta. Si el estudiante es neutral al riesgo, ¿sería óptimo contestar aleatoriamente a la pregunta? ¿Y si fuera averso al riesgo? (Justifique sus respuestas.)

(b) Calcule el equivalente de certidumbre de la lotería consistente en responder a una pregunta cuya respuesta se desconoce, suponiendo que el estudiante es neutral al riesgo. Si se sabe que los estudiantes son neutrales o aversos al riesgo, ¿cuál es la mínima penalización por cada respuesta incorrecta que induciría a los estudiantes a no responder las preguntas cuyas respuestas desconocen?

38. Un emprendedor dispone de una renta 150 mil euros y está considerando introducir de un nuevo producto turístico que requiere una inversión de 200 mil euros. Un fondo de inversiones le ofrece financiar el 50% de la inversión a cambio del 60% de los ingresos que se obtengan. El emprendedor estima que si el clima es favorable durante la temporada turística, entonces este nuevo producto generaría unos ingresos de 200 mil euros o de 500 mil euros con idéntica probabilidad, mientras que si el clima es desfavorable el producto sería un completo fiasco (generaría unos ingresos iguales a cero). Históricamente, la región disfruta de un clima favorable con probabilidad 0,6. Las preferencias del emprendedor están representadas por la función de utilidad de Bernoulli $u(x) = x^2$, donde $x$ es la renta neta disponible expresada en miles de euros. Determine si el emprendedor debería introducir el nuevo producto ($I$), aceptando la oferta financiación del fondo de inversiones, o por el contrario debería abstenerse de hacerlo ($NI$), manteniendo su renta actual. ¿Pagaría el emprendedor 25 mil euros por saber de antemano si el clima será favorable o desfavorable durante la temporada turística? (Para que su respuestas sean válidas deben sustentarse en cálculos adecuados y correctos.)

39. Germán Cienfuegos está considerando crear una empresa de turismo de aventura que requiere una inversión de 200 mil euros y que podría reportar unos ingresos brutos de 300 mil euros con probabilidad $p$ y de solo 100 mil euros con probabilidad $1 - p$. (Es decir, la inversión resultaría un una ganancia o pérdida de 100 mil euros con probabilidades $p$ y $1 - p$.) Germán solo tiene 100 mil euros, pero puede hipotecar su casa (valorada en 100 mil euros) al 5%. Alternativamente, tiene un amigo que parece dispuesto a compartir riesgos y beneficios al 50%, aportando 100 mil euros. El problema es que no está claro que este amigo sea cooperativo o conflictivo. Por ello, Germán cree que si gestiona él la empresa (es decir, si él es el único inversor), entonces $p = 3/4$, mientras que si invita a este amigo a participar en la inversión y gestión, esta probabilidad se reduce a $p = 2/3$. La función de utilidad de Bernoulli de Germán es $u(x) = \sqrt{x}$, donde $x$ representa su riqueza (es decir, la suma del valor de su casa y dinero en efectivo) medida en miles de euros. Describa el problema de decisión de Germán (el conjunto de loterías que enfrenta) y determine su decisión óptima. Suponiendo que la probabilidad se mantiene en $p = 3/4$ si el amigo es una

persona cooperativa, determine si Germán pagaría 5 mil euros por saber de antemano si su amigo es cooperativo o conflictivo.

40. En el mercado de seguro de accidentes de automóviles hay dos clases de conductores, los buenos (que causan un accidente al año con probabilidad 0,1, y ningún accidente con probabilidad 0,9), y los malos (que causan un accidente con probabilidad 0,1, dos accidentes con probabilidad 0,05 y ningún accidente con probabilidad 0,85). Los costes de reparación de los vehículos involucrados en un accidente son (en media) de 2.000 euros. La proporción de buenos y malos conductores en la población es de 2 a 1.

(a) Si las compañías de seguros son neutrales al riesgo (su función de utilidad es $u(x) = x$) y no pueden distinguir entre buenos y malos conductores, ¿Cuál es la mínima cuota que estarían dispuestas a ofrecer por cubrir el riesgo de accidente?

(b) Suponga que todos los conductores tienen preferencias representadas por la función de utilidad $u(x) = \sqrt{x}$, y que su riqueza inicial es de 5.000 euros. ¿Qué tipo de conductores (buenos y/o malos) suscribirían una póliza de seguro a la cuota mínima determinada en (a)?

41. Un individuo neutral ante el riesgo ($u(x) = x$) necesita hipotecar uno de sus inmuebles para obtener 200.000 euros, que devolverá en dos pagos anuales de 100.000 euros cada uno más los correspondientes intereses. Los créditos hipotecarios entre los que puede optar son de tres modalidades: (1) interés fijo del 10% anual; (2) interés del 9% el primer año, que podría subir al 14%, bajar al 8%, permanecer constante en el 9% el segundo año; y (3) Interés del 7% el primer año que podría subir al 20% el segundo, o permanecer constante en el 7%, o bajar al 6%.

(a) Determine la alternativa óptima sabiendo que la probabilidad de que los tipos de interés suban es 0,6, y la de que bajen es 0,2.

(b) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar el decisor por saber si los tipos subirán, bajarán o permanecerán constantes?

42. Un individuo debe decidir si comprar un piso en la ciudad o una casa en las afueras. El coste de ambas viviendas es el mismo (120.000 euros) y el individuo es indiferente entre una y otra opción, excepto por las expectativas de revalorización. Si los precios de la vivienda continúan aumentando ($E_1$) el valor del piso alcanzaría los 140.000 euros mientras que el valor de la casa llegaría los 340.000. La probabilidad de que ocurra esto es 0,3. Si la tendencia alcista de los precios se invierte ($E_2$), el valor del piso se reduciría a 70.000 euros, mientras que el de la casa se reduciría a 20.000. El decisor tiene unas preferencias expresadas por la función de utilidad $u(x) = \sqrt{x}$, donde $x$ viene expresada en euros, y dispone de una riqueza inicial de 140.000 euros.

(a) Represente el problema del individuo y determine si comprará la casa o el piso.

(b) ¿Pagaría el decisor 20.000 euros por conocer si los precios de la vivienda continuarán subiendo o no?

43. La introducción de un nuevo producto en el mercado se realiza en tres etapas: Diseño, Experimentación y Producción. De cada 10 productos, 7 mueren en la etapa de diseño. De los que sobreviven, solamente el 10% pasan la etapa de experimentación y se llegan a producir. Tan sólo 1 de cada 5 bienes producidos tienen éxito. Para

cada nuevo producto, los costes asociados a cada etapa son 100.000, 20.000 y 200.000 euros, respectivamente. Los ingresos esperados para un producto que supera las tres etapas son de 60 millones de euros.

(a) ¿Cuál es el valor esperado de construir una nueva maqueta?

(b) Una consultora puede anticipar sin error si un prototipo que ha pasado con éxito la etapa de diseño pasará la etapa de experimentación. ¿Cuál es el valor de sus servicios?

44. El jefe de marketing de una importante empresa productora de ordenadores, tiene que decidir si lanzar una nueva campaña antes ($l_1$) o después del mes de Mayo ($l_2$). Si la lanza antes tendrá asegurada unas ventas de 100 millones de euros. Si la lanza después, corre el riesgo de que la empresa competidora se adelante ($C$), lo que ocurrirá con probabilidad 0,4. Además las ventas también dependen de las previsiones de la coyuntura económica que se presente, que puede ser al alza ($A$) con probabilidad 0,5, estabilidad ($E$) con probabilidad 0,3 y recesión ($R$). Si la economía está en alza y la competidora no ha lanzado su campaña, las ventas se dispararían hasta los 150 millones de euros y si la competidora ha lanzado la campaña las ventas serían de 120 millones. Si la economía está estable, las ventas serían de 90 millones de euros si la competidora lanza su campaña y de 110 si no la lanza. Por último, cuando la economía está en recesión, si la competidora ha lanzado su campaña las ventas serán de 70 millones de euros y si no la ha lanzado las ventas serán de 80 millones de euros. Suponiendo que la Empresa es neutral al riesgo ($u(x) = x$), ¿cuánto estaría dispuesta a pagar por conocer con certeza todas las variables inciertas del problema? ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar a un espía industrial que le dijera con certeza si la empresa de la competencia va a lanzar la campaña?

45. La renta de un profesional asciende a 250.000 euros y su tipo impositivo es el 50%. El individuo está considerando la posibilidad de declarar toda su renta, sólo la mitad de su renta, o incluso no hacer declaración alguna. Se sabe que sólo 1 de cada 10 contribuyentes es inspeccionado por Hacienda. Si una inspección detectase que el individuo ha ocultado renta, éste tendría que pagar, además de los impuestos evadidos, una multa por igual cantidad. Las preferencias del individuo están representadas por la función de utilidad $u(r) = 2\sqrt{r}$ , donde $r$ es su renta. Para cantidades negativas de $r$ (deudas) la función de utilidad es $u(r) = -2\sqrt{-r}$.

(a) Represente el problema del individuo e indique cuál es la decisión óptima.

(b) Suponga ahora que el individuo decide en un primer momento no declarar, pero que le asalta la paranoia de una posible inspección y recurre a un *amigo* con influencias para que le saque de esta situación. Tras estudiar el caso, éste le pide $m$ euros a cambio de la seguridad de no ser molestado por una inspección. ¿Para qué valores de $m$ aceptaría el individuo este trato?

(c) ¿Cambiaría su respuesta al apartado (a) si la función de utilidad fuera $u(r) = \sqrt{r}$? ¿Y si fuera $u(r) = 2r$?

(d) Suponga ahora que Hacienda ha decidido ya a qué contribuyentes inspeccionará y que su amigo le propone investigar si está o no en la lista a cambio de 20.000 euros. ¿Aceptará el trato? Plantee las condiciones para saber cuál es la máxima disposición a pagar por esta información.

Preguntas tipo test:

VII.1. La prima de riesgo de un individuo para la lotería $l = (x, p)$, que paga los premios $x = (0, 4, 16)$ con probabilidades $p = (\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4})$, es $PR(l) = 2$. Por tanto, su equivalente de certeza es

☐ $EC(l) = 2$ ☐ $EC(l) = 1$
☐ $EC(l) = 3$ ☐ $EC(l) = 4$.

VII.2. Si el equivalente de certidumbre de la lotería $l$, que paga 20 mil euros o 10 mil euros con idéntica probabilidad, es 14 mil euros, entonces el individuo

☐ es amante del riesgo ☐ es neutral al riesgo
☐ es averso al riesgo ☐ tiene una actitud indeterminada frente al riesgo.

VII.3. Si el equivalente cierto de la lotería $l = (0, 2, 10; \frac{3}{10}, \frac{1}{2}, \frac{1}{5})$ para un individuo es $EC(l) = 2$, entonces su prima de riesgo es

☐ $PR(l) = -1$ ☐ $PR(l) = 1$
☐ $PR(l) = 2$ ☐ $PR(l) = 0$.

VII.4. La prima de riesgo de la lotería $l = \left(0, 8; \frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right)$ para un individuo $A$ cuyas preferencias están representadas por la función de utilidad de Bernoulli $u_A(x)$ es $PR_A(l) = 2$. Si las preferencias del individuo $B$ están representadas por la función de utilidad de Bernoulli $u_B(x) = 2u_A(x)$, entonces su equivalente de certidumbre de la lotería $l$ es:

☐ $EC_B(l) = 2$ ☐ $EC_B(l) = 6$ ☐ $EC_B(l) = 4$ ☐ $EC_B(l) = 0$.

VII.5. Identifique el equivalente de certidumbre y la prima de riesgo de la lotería que paga $x = (0, 2, 4)$ con probabilidades $p = (\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4})$, para un individuo cuyas preferencias están representadas por la función de utilidad de Bernuilli $u(x) = x^2$.

☐ $EC(l) = 2$, $PR(l) = \sqrt{6} - 2$ ☐ $EC(l) = 2$, $PR(l) = 2 - \sqrt{6}$
☐ $EC(l) = \sqrt{6}$, $PR(l) = 2 - \sqrt{6}$ ☐ $EC(l) = \sqrt{6}$, $PR(l) = \sqrt{6} - 2$.

VII.6. Las preferencias de un consumidor están representadas por la función de utilidad de Bernoulli $u(x) = \sqrt{x}$. Identifique la utilidad esperada y el equivalente de certidumbre de la lotería $l = (x, p)$ que paga los premios $x = (0, 4, 9)$ con probabilidades $p = (\frac{1}{6}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3})$.

☐ $Eu(l) = 1$, $EC(l) = 1$ ☐ $Eu(l) = 4$, $EC(l) = 2$
☐ $Eu(l) = 2$, $EC(l) = 2$ ☐ $Eu(l) = 2$, $EC(l) = 4$.