13 de diciembre de 2023

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO INGENIERIA DE TRANSPORTE Y LOGISTICA
ICT3103 ECONOMIA DE TRANSPORTE - 2º SEMESTRE 2023
EXAMEN

Si usted no va a reemplazar la nota de ninguna de las dos interrogaciones, debe responder la Sección I. Si usted quiere reemplazar la nota de la I1, debe responder la Sección I y la Sección II; si quiere reemplazar la nota de la I2, debe responder la Sección I y la Sección III.

Si usted decide reemplazar alguna de las interrogaciones, la nota del examen pondera la nota de la Sección I por 0,80 y la nota de la otra sección, por 0,20. Si decide reemplazar la nota y obtiene una nota inferior a la de la interrogación reemplazada, esta retiene su nota previa.

Si Ud. solo responde la sección I, dispone de *una hora treinta minutos* para responder.

Si Ud. responde la sección I y la sección II o la sección I y la sección III, dispone de *dos horas y diez minutos* para responder.

Indicaciones: i) Sus respuestas tienen que ser autocontenidas, nada se dará por sobrentendido al corregir; sea conciso y preciso; ii) cuando dice explicar, debe proveer un argumento que justifique de manera adecuada su respuesta haciendo uso de los contenidos aprendidos en el curso; iii) en los desarrollos matemáticos, debe explicarse la notación utilizada. Ídem si hace gráficos. iv) En paréntesis figura el puntaje de cada pregunta.

Sección I

1) **Asignación de tiempo a actividades y valor del tiempo de viaje.** Según los modelos vistos en clase, i) explique cuando una actividad es considerada necesaria y cuando es considerada ocio. ii) Explique cuáles son los dos elementos o factores que determinan el valor del tiempo de viaje. iii) Si a) el tiempo dedicado al trabajo y a viajar no forman parte de la función de utilidad y b) la persona elige libremente cuantas horas trabajar, ¿cuál es el valor del tiempo de viaje? (12 % de la nota)

2) **Comercio Interregional - demanda de transporte – y una extensión.** i) Explique qué supuesto debe hacerse para que los beneficios medidos bajo la curva de demanda agregada de transporte de carga sean exactamente iguales a los beneficios que experimentan los consumidores y productores de bienes finales en los mercados de exportación e importación. ii) Considere la curva de demanda de las aerolíneas por capacidad aeroportuaria. Explique cómo debe funcionar el mercado de las aerolíneas para que el área bajo la curva de demanda por capacidad aeroportuaria entregue los beneficios exactos que obtienen las aerolíneas y los pasajeros aguas abajo. (10% de la nota)

Sección II

9) Beneficios por transporte de carga. Considere que en las ciudades A y B se produce y consume un mismo bien *q* de manera competitiva y que el transporte entre ellas es realizado por empresas en competencia perfecta cuyo costo marginal es constante e igual a *m*. Debido a una reforma ecológica se decidió aumentar el precio del combustible, cuyo efecto aumenta el costo marginal de los transportistas. Muestre gráficamente el cambio en los precios de los productos en ambos mercados y los cambios en los beneficios sociales y explique. Este análisis grafico debe hacerlo considerando dos gráficos: uno para el mercado de transporte y otro para el mercado del producto y los dos gráficos deben ser consistentes. No olvide explicar quiénes (consumidores y productores) resultan ganadores y perdedores en cada mercado y por qué. (35% de la nota)

10) Modelos de valor del tiempo de viaje. Considere este modelo en el que el tiempo asignado al trabajo y el tiempo de viaje son argumentos de la función de utilidad. El problema del consumidor es:

$Max_{C;L;Tr} U(C;L;Tr;Tv_i)$
s.a. $C + c = s\ Tr + IF$
$L + Tr + Tv = TT$

donde *C* es el consumo de bienes (con precio normalizado a 1), *L* es el tiempo de ocio, *Tr* el tiempo asignado al trabajo, *tv* el tiempo de viaje, *c* el costo monetario de viajar, *s* la tasa salarial, *IF* es el ingreso fijo que no depende de las horas trabajadas y *TT* el tiempo total disponible. Viajar genera utilidad negativa.

1) Escriba la condición de primer orden que entrega la cantidad de horas de trabajo óptima. Interprete.
2) Obtenga una ecuación para determinar matemáticamente el valor subjetivo del tiempo de viaje. Interprete el resultado. (25% de la nota)

11) Valor de la confiabilidad en los tiempos de viaje. Considere la media y la dispersión de la función de distribución de duración de tiempo de viaje. i) Escriba la función de utilidad indirecta de manera tal que se pueda estimar monetariamente el valor del tiempo de viaje y el valor de la confiabilidad en el tiempo de viaje. ii) A partir de i), escriba la ecuación matemática que representa el valor del tiempo de viaje y el valor de la confiabilidad. (20% de la nota)

12) Valor de la confiabilidad en los tiempos de viaje en base al enfoque de llegadas fuera de horario (*schedule delay*). i) Explique conceptualmente este enfoque. ii) Escriba la función de utilidad indirecta bajo este enfoque. (20% de la nota)

4 de diciembre de 2024

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO INGENIERIA DE TRANSPORTE Y LOGISTICA
ICT3103 ECONOMIA DE TRANSPORTE - 2º SEMESTRE 2024 - EXAMEN

Si usted no va a reemplazar la nota de ninguna de las dos interrogaciones, debe responder la Sección I. Si usted quiere reemplazar la nota de la I1, debe responder la Sección I y la Sección II; si quiere reemplazar la nota de la I2, debe responder la Sección I y la Sección III.

Si usted decide reemplazar alguna de las interrogaciones, la nota del examen pondera la nota de la Sección I por 0,80 y la nota de la otra sección, por 0,20. Si decide reemplazar la nota y obtiene una nota inferior a la de la interrogación reemplazada, esta retiene su nota previa.

Para responder la sección I del examen, dispone de *una hora cuarenta minutos* para responder.

Para responder la sección II o la sección III del examen, dispone de *cuarenta y cinco minutos*.

Indicaciones: i) Sus respuestas tienen que ser autocontenidas, nada se dará por sobrentendido al corregir; sea conciso y preciso; ii) cuando dice explicar, debe proveer un argumento que justifique de manera adecuada su respuesta haciendo uso de los contenidos aprendidos en el curso; iii) en los desarrollos matemáticos, debe explicarse la notación utilizada. Ídem si hace gráficos. iv) Todas las preguntas deben ser respondidas de puño y letra. v) En paréntesis figura el puntaje de cada pregunta.

Sección I

1) Beneficios por mejoras en el sistema de transporte. Suponga un plan de mejora al transporte público tal que una parte significativa de los usuarios de automóvil privado decidirán cambiarse de modo. Estos usuarios que abandonan el transporte privado verán un incremento en sus tiempos totales de viaje en relación al transporte privado. De esta manera, la evaluación del proyecto de mejora del transporte público arroja un resultado económico negativo puesto que el total de tiempo destinado a viajar se incrementará. Explique si este razonamiento es correcto o no bajo un enfoque microeconómico. (8 % de la nota)

2) Beneficios por mejoras en el sistema de transporte. En evaluación social de proyectos de transporte, considere esta función de utilidad social $BS = \sum_i a_i V_i(p, q_i, I - c_i)$
donde V: función de utilidad indirecta individual y a_i: ponderador social de la utilidad del individuo i. BS es una suma ponderada de funciones de utilidad individuales.
Explique qué diferentes resultados se obtienen al evaluar proyectos de transporte que ahorran tiempo de viaje si i) el ponderador social individual está relacionado con la utilidad marginal del ingreso según está fórmula: $\mathbf{a_i \lambda_i = 1} \ \forall \ i$; ii) el ponderador social es idéntico para todas las personas, tal que $\mathbf{a_i = 1} \ \forall \ i$. (8% de la nota)

3 de diciembre de 2025

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO INGENIERIA DE TRANSPORTE Y LOGISTICA
ICT3103 ECONOMIA DE TRANSPORTE - 2º SEMESTRE 2025
EXAMEN

Si usted no va a reemplazar la nota de ninguna de las dos interrogaciones, debe responder la Sección I. Si usted quiere reemplazar la nota de la I1, debe responder la Sección I y la Sección II; si quiere reemplazar la nota de la I2, debe responder la Sección I y la Sección III.

Si usted decide reemplazar alguna de las interrogaciones, la nota del examen pondera la nota de la Sección I por 0,80 y la nota de la otra sección, por 0,20. Si decide reemplazar la nota y obtiene una nota inferior a la de la interrogación reemplazada, esta retiene su nota previa.

Para responder la sección I del examen, dispone de *una hora cincuenta minutos*.

Para responder la sección II o la sección III del examen, dispone de *cincuenta minutos*.

Indicaciones: i) Sus respuestas tienen que ser autocontenidas, nada se dará por sobrentendido al corregir; sea conciso y preciso; ii) cuando dice explicar, debe proveer un argumento que justifique de manera adecuada su respuesta haciendo uso de los contenidos aprendidos en el curso; iii) en los desarrollos matemáticos, debe explicarse la notación utilizada. Ídem si hace gráficos. iv) Todas las preguntas deben ser respondidas de puño y letra. v) En paréntesis figura el puntaje de cada pregunta.

Sección I

1) Modelo de Asignación de tiempo a actividades y valor del tiempo de viaje. i) Según el modelo de asignación de tiempo a actividades visto en clase, explique la diferencia entre una actividad de ocio y una actividad necesaria o derivada. ii) Explique las dos componentes de beneficio por reducir tiempo dedicado a actividades consideradas necesarias, como ser viajar. (10% de la nota)

Respuesta: i) En estos modelos se tiene una restricción de tiempo mínimo a dedicar a actividades. Cuando se le dedica a una actividad el tiempo mínimo, ello activa la restricción correspondiente. Esto significa que el consumidor preferiría dedicar menos tiempo a la actividad de ser posible. Estas son actividades derivadas o necesarias. Caso contrario, la respectiva restricción no se activa; por lo tanto, en el margen el consumidor obtiene la mayor utilidad posible en cuanto a asignación de tiempo a actividades. Estas actividades son de ocio. ii) Al reducir el tiempo a dedicar a viajar, existe un doble beneficio. Por un lado, se reduce el tiempo dedicado a viajar que entrega desutilidad (o al menos menor utilidad que el ocio); por otro lado, se libera tiempo para dedicar a actividades que entregan mayor utilidad en el margen.

2) Beneficios por mejoras en el sistema de transporte. En evaluación social de proyectos de transporte, considere esta función de utilidad social $BS = \sum_i a_i V_i(p, q_i, I - c_i)$
donde V: función de utilidad indirecta individual y a_i: ponderador social de la utilidad del individuo i. BS es una suma ponderada de funciones de utilidad individuales.
Explique qué diferentes resultados se obtienen al evaluar proyectos de transporte que ahorran tiempo de viaje si i) el ponderador social individual está relacionado con la utilidad marginal del ingreso según está fórmula: $\mathbf{a_i \lambda_i = 1} \ \forall \ i$; ii) el ponderador social es idéntico para todas las personas, tal que $\mathbf{a_i = 1} \ \forall \ i$. (8% de la nota)

Respuesta: i) Considerar un ponderador inversamente proporcional a la utilidad marginal del ingreso implica entregar mayor peso a los individuos con menor utilidad marginal, que son aquellos que perciben mayores ingresos. Por lo tanto, evaluar proyectos con ese ponderador entregará mayor beneficio a los proyectos que reduzcan los tiempos de viajes de la población de mayores ingresos, en detrimento de quienes tienen menores ingreso.

ii) Considerar que el ponderador social es idéntico para todos, implica un enfoque igualitario y todos los individuos tienen mismo peso en la función de utilidad social. Evaluar proyectos bajo este enfoque no es en función de la capacidad de pago de las personas beneficiadas, sino que en función de la ganancia de utilidad que estas reducciones en tiempo generan.

3) Comercio Interregional I. Explique qué supuesto debe hacerse para que los beneficios medidos bajo la curva de demanda agregada de transporte de carga entre regiones sean exactamente iguales a los beneficios que experimentan los consumidores y productores de bienes finales en los mercados de exportación e importación. (5% de la nota)

Respuesta: El supuesto que debe hacerse para que se cumpla la igualdad mencionada en el enunciado es que los productores-vendedores de los bienes transados aguas abajo no tengan poder de mercado.

4) **Comercio Interregional II.** Considere el típico modelo visto en clase, donde la Región 2 produce un bien de consumo a menor precio que la Región 1. Ello genera una oportunidad de exportación para los productores en la Región 2. Ud. sabe el efecto que ello tiene sobre los niveles de producción y los precios de equilibrio en ambas regiones. Explique qué diferencia genera que la región exportadora coloque un impuesto a la exportación o que la región importadora coloque un impuesto a las importaciones, ambos de igual magnitud. En su explicación debe quedar bien claro que efecto esto tiene sobre el bienestar de los productores en ambas regiones, el bienestar de los consumidores en ambas regiones y la recaudación de los gobiernos en ambas regiones. Si Ud. tiene los conceptos claros no es necesario hacer ningún gráfico para responder. (5% de la nota)

Respuesta: Desde el punto de vista de productores y consumidores, las dos situaciones llevan al mismo estado de situación. En otras palabras, se observarían los mismos niveles de producción, los mismos niveles de consumo e idénticos precios, en ambos mercados. Desde el punto de vista impositivo, lo que cambia es que gobierno obtiene los ingresos. En el primer caso, quien cobrar el impuesto es la región exportadora; en el segundo caso, la región importadora.

5) **Transporte privado I.** Suponga que se cumplen los supuestos del teorema de Mohring – Harvitz (teorema de autofinanciamiento) en la provisión de infraestructura vial. Con relación a la provisión de infraestructura vial, explique que significa que una empresa que cobre la tarifa óptima social obtenga beneficios extraordinarios (beneficios que superan los beneficios normales), beneficios normales (recupera la inversión más el costo de oportunidad del capital) o pérdidas (no alcanza a recupera la inversión más el costo de oportunidad del capital). (7% de la nota)

Respuesta:
En el primer caso, tarifa óptima social es el reflejo de un alto costo marginal externo de la congestión; por lo tanto, debe construirse mayor infraestructura vial. En el segundo caso, el nivel de inversión en infraestructura vial está en el óptimo social. En el tercer caso, la tarifa no alcanza a cubrir los costos; por lo tanto, hay un exceso de inversión en infraestructura vial. Debería disminuir la provisión de vialidad.

6) **Transporte privado II.** En el modelo de cuello de botella, explique qué se lograr al introducir una tarifa dinámica a costo marginal social, con relación a los (costos por) tiempos de viaje y (los costos por) llegada temprana o tardía. (7% de la nota)

Respuesta:
En el modelo de cogestión de cuello de botella, al introducir tarificación dinámica se logra reducir a cero los tiempos de espera en el cuello de botella, reduciendo a cero los costos sociales por tiempo de viaje en congestión. Lo que no se puede afectar en absoluto son los tiempos de llegada, por lo que los costos por arribos tempranos y arribos tardíos no se alteran en absoluto.

Sección II

13) Modelo de Train y McFadden. Considere un modelo en el que el tiempo de viaje y el tiempo dedicado a trabajar no forman parte de la función de utilidad. En este modelo, el consumidor elige cuánto tiempo dedicar al ocio y al trabajo, siendo el tiempo de viaje fijo. (34% de la nota)

$Max_{\{t_w\}}: U_i = U(X, T_o)$
$s.a$
$X = I + wt_w - c$
$T_o = T - t_w - tv$

X: gasto en consumo; T_o: tiempo de ocio; I: ingreso fijo exógeno; w: tasa salarial; t_w: horas de trabajo; T: tiempo total; c: costo de viaje; tv: tiempo de viaje.

i) Determine el valor del tiempo de ocio. Explique el resultado obtenido. ii) Determine el valor subjetivo del ahorro de tiempo de viaje. Explique el resultado obtenido.

Respuesta: i) Reemplazando las dos restricciones (X y T_o) en la función de utilidad directa se obtiene

U(I + w * tw – c; T x– tw – Tv)

Procediendo a derivar con respecto al tiempo de trabajo tw e igualando a cero, se obtiene la condición de primer orden. Operando sobre la condición de primer orden se obtiene el siguiente resultado:

$\frac{\partial U}{\partial X} w = \frac{\partial U}{\partial T_o} \Leftrightarrow \frac{\frac{\partial U}{\partial T_o}}{\frac{\partial U}{\partial I}} = w$; tener presente que $\frac{\partial U}{\partial X} = \frac{\partial U}{\partial I}$

El valor del tiempo de ocio es igual a la tasa salarial *w*. Dado que la utilidad no depende del tiempo de trabajo, el costo de oportunidad de una hora más de ocio es una hora menos de trabajo y, por lo tanto, una hora menos de ingreso monetario. (Compare con el modelo visto en clase.)

ii) Se diferencia totalmente la función de utilidad con respecto al ingreso y al tiempo de viaje y se iguala a cero:

$\frac{\partial U}{\partial I} dI + \frac{\partial U}{\partial tv} dtv = 0$. Manipulando algebraicamente se obtiene: $\frac{dI}{dtv} = w$.

El valor subjetivo del ahorro de tiempo de viaje es igual a la tasa salarial w: el tiempo de viaje ahorrado se dedica a ocio o a trabajar, cuyos beneficios son iguales. Este resultado es consecuencia de que la función de utilidad no incorpora como argumentos el tiempo de viaje ni el tiempo dedicado al trabajo.

14) Determinación del valor de ahorro de tiempo de viaje. Considere este modelo:

$\text{Max}_{x,To,Ttr}\ U(X,\ T_{tr}, T_v, T_o)$

sujeto a $pX = T_{tr}\, s + I - c_v$

$T_{tr} + T_v + T_o = 24$

X: bienes generalizados, p: precios (=1), I: Ingreso fijo; c_v: costo de viaje

s: ingreso salarial

T_{tr} : tiempo de trabajo

T_v : tiempo de viaje

T_o : tiempo de ocio

i) Obtenga la condición de primer orden para las variables horas de trabajo, tiempo de ocio y consumo. ii) Explique en palabras cada una de las condiciones. iii) Obtenga una expresión matemática para el valor del ahorro de tiempo de viaje e interprete. iv) Suponga que el tiempo de trabajo es fijo. Obtenga una expresión matemática para el valor del ahorro de tiempo de viaje. Interprete y explique qué diferencia existe con el punto iii). (33% de la nota)

Respuesta:

$U(X,\ T_{tr}, T_v, T_o) + \lambda\ (T_{tr}\, s + I - pX - c_v) + \mu\ (24 - T_{tr} - T_v - T_o)$

Condiciones de primer orden:

X: $\dfrac{\partial U}{\partial X} - \lambda p = 0$

T_o: $\dfrac{\partial U}{\partial T_o} - \mu = 0$

T_{tr}: $\dfrac{\partial U}{\partial T_{tr}} + \lambda s - \mu = 0 \Leftrightarrow \dfrac{\partial U}{\partial T_{tr}} + \lambda s = \mu \Leftrightarrow \dfrac{\partial U}{\partial T_{tr}} = \dfrac{\partial U}{\partial T_o} - \lambda s$

La primera condición de primer orden es la típica vista en los cursos de microeconomía. La segunda condición de primer orden dice que μ es la utilidad de disponer de una unidad adicional de tiempo (utilidad marginal del tiempo de ocio). La tercera condición explica la relación entre horas de trabajo extra y tiempo de ocio: trabajar una hora más debe brindar una utilidad igual al ocio neto de la utilidad del salario. De lo contrario, es preferible dedicarse al ocio.

Diferenciando totalmente el Lagrangeano con respecto a T_v y a I, igualando a cero y haciendo uso de las condiciones de primer orden del problema de maximización de la utilidad, obtenemos la disposición a pagar por reducir el tiempo de viaje en una unidad:

$$\left(\frac{\partial U}{\partial T_v} - \mu\right) dT_v + \lambda dI = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{dI}{dT_v} = -\frac{1}{\lambda}\frac{\partial U}{\partial T_v} + \frac{1}{\lambda}\frac{\partial U}{\partial T_o} = -\frac{1}{\lambda}\frac{\partial U}{\partial T_v} + \frac{1}{\lambda}\frac{\partial U}{\partial T_{nf}} + s$$

iv) $\frac{dI}{dT_v} = -\frac{1}{\lambda}\frac{\partial U}{\partial T_v} + \frac{1}{\lambda}\frac{\partial U}{\partial T_o}$ Esta expresión entrega el valor del tiempo de viaje. La segunda parte de la igualdad no se cumple, puesto que el consumidor no tiene la opción de elegir cuántas horas trabajar.

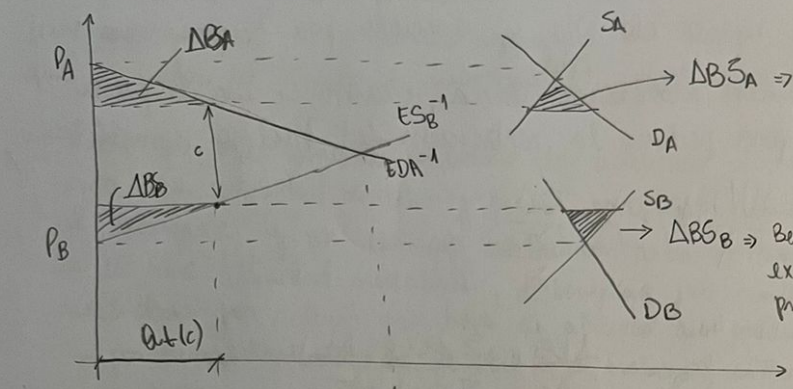
15) Modelo de Comercio Interregional. Considere que en las regiones A y B se produce y consume un mismo bien q de manera competitiva y que el transporte entre ellas es realizado por empresas en competencia perfecta cuyo costo marginal es constante e igual a *c*. Debido a una reforma ecológica se decidió introducir el impuesto al combustible, cuyo efecto aumenta el costo marginal de los transportistas. Muestre gráficamente el cambio en los beneficios de productores y consumidores. Este análisis gráfico debe hacerlo considerando el mercado de transporte y el mercado del bien q en ambas localidades. Su análisis debe mostrar lo siguiente:

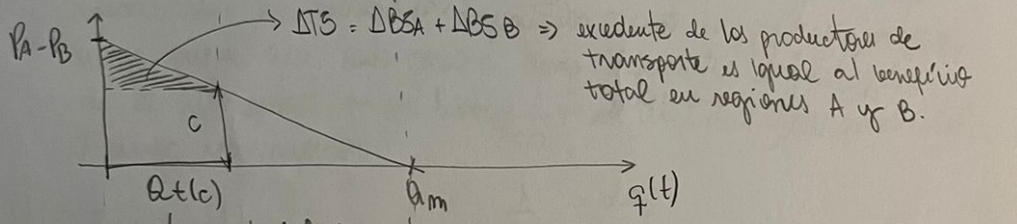
a) El consumo y la producción del bien q en las regiones A y B y el equilibrio en el mercado de transporte en la situación previa, sin impuesto al combustible.
b) El consumo y la producción del bien q en las regiones A y B y el equilibrio en el mercado de transporte en la situación con impuesto al combustible.
c) El cambio en los excedentes del consumidor y el excedente del productor en ambos mercados producto de la introducción del impuesto al combustible. (40%)

IMPORTANTE: i) todos los elementos de su gráfico deben tener su respectiva notación y esta estar aclarada; ii) provea de manera textual las explicaciones necesarias para que su análisis gráfico se entienda; iii) sea prolijo con sus gráficos. (33% de la nota)

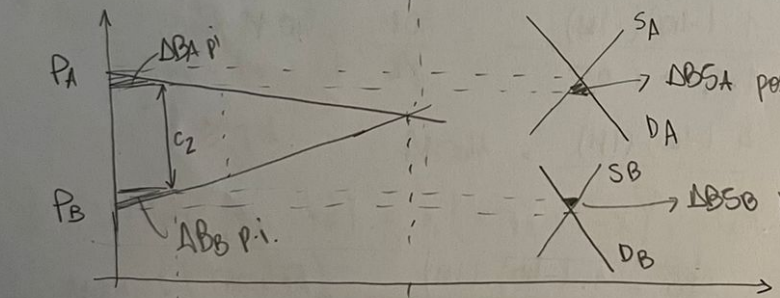
3 de diciembre de 2025

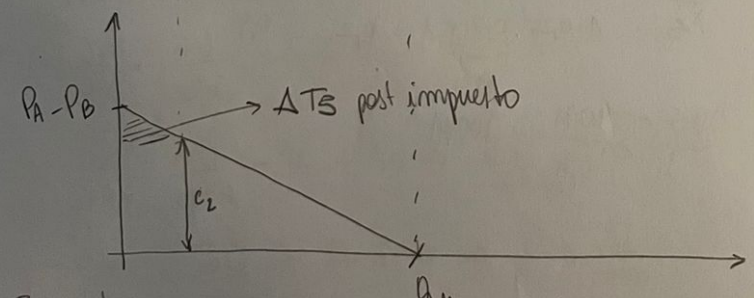
6) Sea $P_A > P_B$





↳ cantidad transportada cuando precio es c, antes del impuesto





Si post impuesto el precio de transporte es mayor que $P_A - P_B$ no habrá intercambio y el beneficio queda en 0.

23 de septiembre de 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO INGENIERIA DE TRANSPORTE Y LOGISTICA
ICT3103 ECONOMIA DE TRANSPORTE - 2º SEMESTRE 2022
INTERROGACION 1

Dispone de *una hora y cuarenta minutos* para responder la interrogación. En paréntesis figura el puntaje de cada pregunta. i) Sus respuestas tienen que ser autocontenidas, nada se dará por sobrentendido al corregir; ii) cuando dice explicar, debe proveer un argumento que justifique de manera adecuada su respuesta haciendo uso de los contenidos aprendidos en el curso; iii) en los desarrollos matemáticos, debe explicarse la notación utilizada. Ídem si hace gráficos. iv) Todas las preguntas deben ser respondidas de puño y letra.

1) Determinación del valor de ahorro de tiempo de viaje. Considere este modelo:

$\text{Max}_{x,To,Ttr}\ U(X, T_{tr}, T_v, T_o)$
sujeto a $pX = T_{tr}\, s + I - c_v$
$T_{tr} + T_v + T_o = 24$

X: bienes generalizados, p: precios (=1), I: Ingreso fijo; c_v: costo de viaje
s: ingreso salarial
T_{tr}: tiempo de trabajo
T_v: tiempo de viaje
T_o: tiempo de ocio

i) Obtenga la condición de primer orden para las variables horas de trabajo, tiempo de ocio y consumo. ii) Explique en palabras cada una de las condiciones. iii) Obtenga una expresión matemática para el valor del ahorro de tiempo de viaje e interprete. iv) Suponga que el tiempo de trabajo es fijo. Obtenga una expresión matemática para el valor del ahorro de tiempo de viaje. Interprete y explique qué diferencia existe con el punto iii). (24 % de la nota)

Respuesta:
i y ii) Ver clase_1_1, pág 21,
iii) mismo archivo, pág 25
iv) mismo archivo, página 27.

2) Beneficio a usuarios en modelos de elección discreta de modo de transporte. i) Explique si al estimar un modelo de elección discreta de partición modal es posible determinar la desutilidad marginal del tiempo de viaje. ii) Explique las condiciones que deben verificarse para aplicar el LOGSUM como medida de cambio en el bienestar de los consumidores. (18 % de la nota)

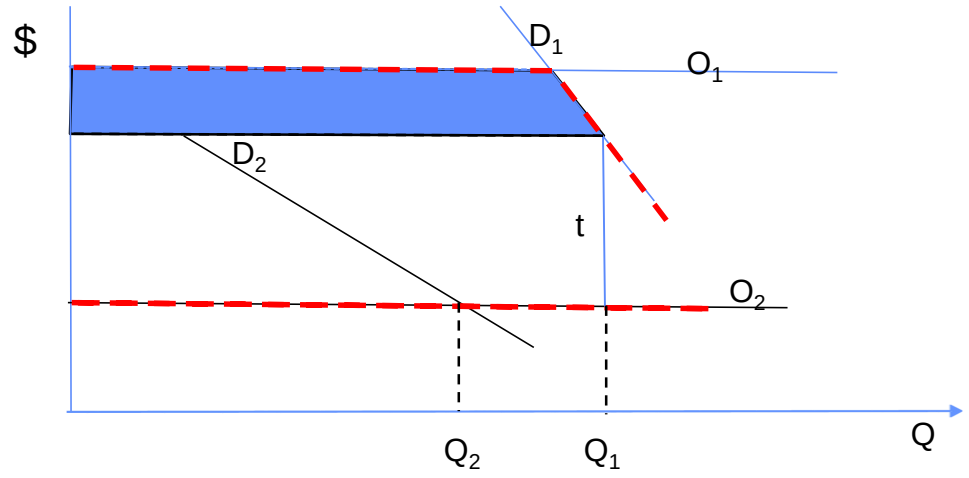
Respuesta:
i) Ver ppt Clase_1_1, pág 29.
ii) Ver ppt Clase_1_2 pág 15.

3) Modelo de Asignación de Tiempo a Actividades. i) En base al modelo visto en clase, explique cuál es el criterio para determinar que una actividad es de ocio y otra actividad es necesaria o derivada en un modelo de asignación de tiempo a actividades. Explique también cómo es posible saber la desutilidad que genera una actividad necesaria o derivada. ii) A partir de la condición de primer orden de una actividad derivada o necesaria, explique bajo qué condiciones una persona estará dispuesta a pagar a una tercera persona para que esta última realice por ella tal actividad. (18 % de la nota)

Respuesta
i) Ver ppt Clase_1_1, transparencia 36
ii) Supongamos que el tiempo dedicado a esta actividad necesaria es T_d. Si la suma de (menos) la desutilidad que genera tal actividad en el margen más la utilidad marginal del ocio, (ambas expresadas en términos monetarios) superan el costo por unidad de tiempo de contratar la actividad a una tercera persona para todo valor de T_d, entonces se contratará a esta tercera persona para que realice enteramente esta actividad necesaria por uno mismo.

4) Modelo de Comercio Interregional. Entregue la solución gráfica del modelo de Samuelson bajo el supuesto que la oferta del bien de consumo es perfectamente elástica (costo marginal constante) en ambos mercados y las curvas de demanda tienen pendiente negativa en ambos mercados. Considere que el precio de transporte es menor que el diferencial de costo de producción entre las dos regiones. La solución gráfica debe indicar cuánto se produce y consume en cada región. El gráfico debe estar explicado en palabras. Explique también cómo cambia el bienestar de los consumidores en cada región. (20 % de la nota)

Respuesta:



Este gráfico debe ser bien explicado en todos sus aspectos (curvas de demanda, de oferta, de exceso de oferta y exceso de demanda y valores de equilibrio de precios y cantidades). Los productores de la Región 1 dejan de producir. Los consumidores en la Región 1 no se ven

afectados en absoluto; los consumidores en la Región 2 ven incrementado su bienestar por el área del trapecio en color azul.

5) Beneficio por Insumos de Menor Costo. Considere un insumo *y* para la producción de un bien de consumo *q*, cuyo costo ω desciende. Sea la función de bienestar social

$$BS = \int_0^{q(\omega)} p(u)\,du - C\left(q(\omega);\omega\right)$$

p(*q*) es la curva de demanda inversa del bien *q*;
C(*q*; ω) es la función de costo mínimo de producción. Depende del nivel de producción *q* y del costo o precio del insumo ω; *q* es función de ω;
El bienestar social, BS, es la suma de los excedentes del consumidor y productor.
Demuestre cómo se obtiene la ecuación que entrega el aumento en el bienestar social si el precio del insumo baja de w_0 a w_1, suponiendo competencia perfecta en el mercado del producto *q*. Explique que represente esa ecuación. (20 % de la nota)

Respuesta: Ver apuntes de clase_1_3, págs.. 2, 3 y 4.

20 de septiembre de 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO INGENIERIA DE TRANSPORTE Y LOGISTICA
ICT3103 ECONOMIA DE TRANSPORTE - 2º SEMESTRE 2022
INTERROGACION 1

Dispone de *una hora y cincuenta minutos* para responder la interrogación. En paréntesis figura el puntaje de cada pregunta. i) Sus respuestas tienen que ser autocontenidas, nada se dará por sobrentendido al corregir; ii) cuando dice explicar, debe proveer un argumento que justifique de manera adecuada su respuesta haciendo uso de los contenidos aprendidos en el curso; iii) en los desarrollos matemáticos, debe explicarse la notación utilizada. Ídem si hace gráficos. iv) Todas las preguntas deben ser respondidas de puño y letra.

1) Determinación del valor de ahorro de tiempo de viaje en el modelo de Train y McFadden. Considere el siguiente problema de maximización de la utilidad. Suponga que solo existe un modo de transporte. En esta versión simplificada del modelo de Train y McFadden, el consumidor solo elige cuánto tiempo dedicar al ocio y al trabajo. (16% de la nota)

$$Max_{t_w} U = U(G, L)$$

$$s.a$$

$$G = I + wt_w - c$$

$$L = T - t_w - tv$$

G: gasto en consumo; L: tiempo de ocio; I: ingreso fijo exógeno; w: tasa salarial; t_w: horas de trabajo; T: tiempo total; c: gasto en transporte; tv: tiempo de viaje.

Determine i) el valor del tiempo de ocio, ii) el valor subjetivo del ahorro de tiempo de viaje. iii) Explique la peculiaridad del resultado obtenido en el punto ii) con relación a los modelos vistos en clase y por qué ello ocurre.

Respuesta: ejercicio resuelto en la guía de ejercicios correspondiente a la clase 1.1.

20 de septiembre de 2022

2) Modelo de elección discreta. Considere la compra de un plan de telefonía móvil. Los atributos son los siguientes: minutos de telefonía, mensajes de texto, Gigas de navegación y costo. Todas estas variables están expresadas como cifras mensuales. i) Escriba la función de utilidad indirecta, bajo el supuesto que los tres atributos hedónicos entran de manera lineal y cuadrática y que el costo solo entra de manera lineal. (Note que en total son siete términos que contiene la función de utilidad.) ii) Deduzca una expresión que permita determinar la disposición a pagar por un Giga de navegación adicional a partir de la función de utilidad escrita en i). Explique su deducción paso a paso, demostrando que domina los conceptos microeconómicos. iii) Para que la fórmula del logsum entrega, en este caso, el cambio en el excedente del consumidor ante cambios en los atributos hedónicos qué debe cumplirse. (12% de la nota)

Respuesta:

i) $V = \alpha C + \beta_1 M + \beta_2 M^2 + \beta_3 Msj + \beta_4 Msj^2 + \beta_5 G + \beta_6 G^2$

ii) diferenciando totalmente y despejando algebraicamente se obtiene

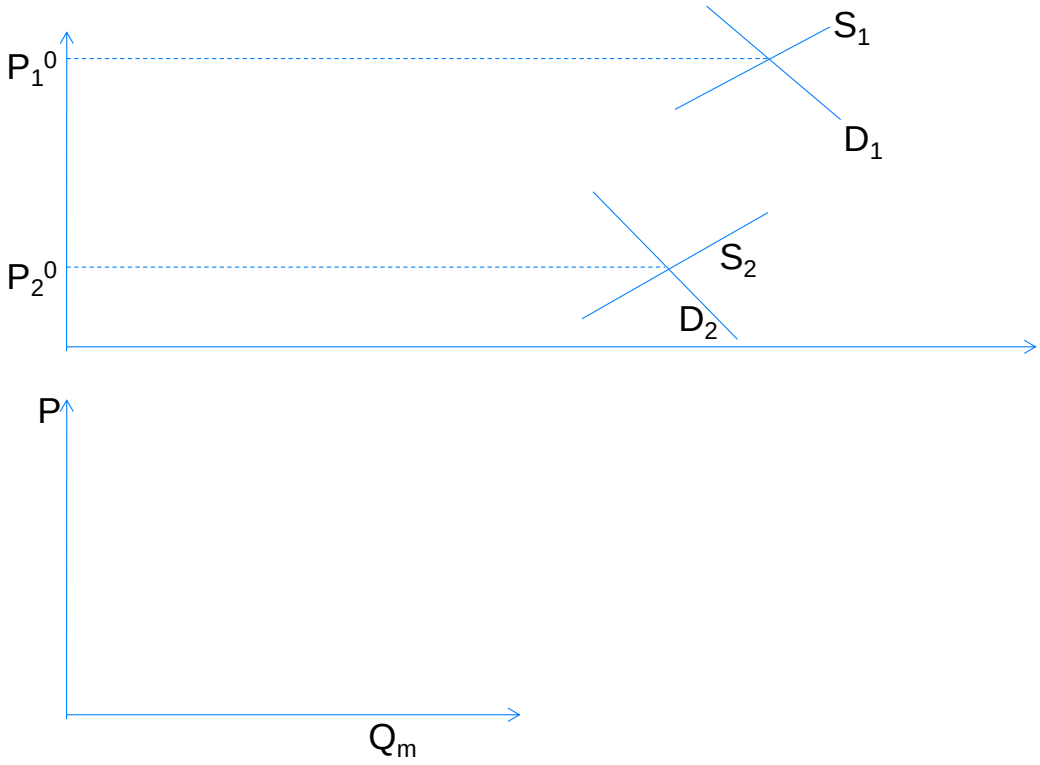
$\alpha dC + (\beta_5 + 2\beta_6 G)dG = 0 \Leftrightarrow \alpha dC = -(\beta_5 + 2\beta_6 G)dG \Leftrightarrow \frac{dC}{dG} = \frac{-(\beta_5 + 2\beta_6 G)}{\alpha}$. La última expresión entrega la DP deseada.

iii) El modelo de elección discreta debe ser logit y la función de utilidad indirecta de cada alternativa debe ser aditiva y lineal en el costo.

3) Modelo de Asignación de Tiempo a Actividades. i) Gabriela dedica tres horas a ocio diariamente, escucha música una hora y ejercita físicamente durante dos horas. A partir de esta observación, se concluye que el último minuto de tiempo dedicado al deporte vale el doble que el último minuto del tiempo dedicado a escuchar música para Gabriela. Explique si la conclusión es válida o no en función de la teoría del consumidor aplicada a la asignación de tiempo a actividades. ii) Considere dos personas que viven solas y que disponen de un presupuesto de libre disponibilidad semanal de $150.000. Si se quiere contratar una empresa de limpieza para el aseo semanal del hogar, este servicio tiene un costo de $8.000 pesos por hora. Una persona contrata el servicio de aseo y la otra no. Explique el porqué de esta diferencia en función de la teoría del consumidor aplicada a la asignación de tiempo a actividades. (12 % de la nota)

Respuesta: i) Según la teoría, debe igualarse la utilidad marginal del tiempo dedicado a todas aquellas actividades de ocio que el individuo realiza. Por lo tanto, la conclusión es errónea.
ii) Si la actividad de aseo es considerada una actividad necesaria, no de ocio, el beneficio total por una hora menos de hacer la actividad está dado por disminuir en una hora el tiempo dedicado al aseo y por la ganancia de una hora de tiempo de ocio (o de tiempo de trabajo). Si este beneficio supera los $ 8.000 por hora, el individuo contratará el servicio de aseo a la empresa; de lo contrario, no.

4) Modelo de Comercio Interregional. i) Entregue la solución gráfica del modelo de comercio interregional en base a este gráfico: (80%)



15

ii) Explique el problema de la doble contabilidad de beneficios, haciendo uso del gráfico desarrollado en i). (20%)
Importante; en i) todas las nuevas curvas que Ud. dibuje, el costo del transporte y todos los puntos que representan el equilibrio de mercado deben estar adecuadamente explicados en el texto que acompañe al gráfico. (20% de la nota)

Respuesta: ver apuntes de clase.

5) Modelo de Comercio Interregional. Suponga que las curvas de demanda por el bien de consumo son perfectamente elásticas y las curvas de oferta tienen pendiente positiva, en ambos mercados. Considere que el precio de transporte es menor que el diferencial de disposición al pago entre ambas regiones o mercados. Explique qué ocurre en este caso con el consumo y la producción en ambos mercados y con el movimiento de bienes entre ambos mercados. No es necesario graficar la solución si Ud. conceptualiza correctamente el caso presentado. (12 % de la nota)

Respuesta: para una buena respuesta es clave darse cuenta que al productor del mercado exportador le conviene exportar el total de su producción.

6) **Valor del tiempo, valor de la confiabilidad en los tiempos de viaje.** Considere la media y la dispersión de la función de distribución de duración de tiempo de viaje. i) Escriba la función de utilidad indirecta de manera tal que se pueda estimar monetariamente el valor del tiempo de viaje y el valor de la confiabilidad en el tiempo de viaje. ii) A partir de i), escriba la ecuación matemática que representa el valor del tiempo de viaje y el valor de la confiabilidad. (14% de la nota)

Respuesta: ver lectura

7) **Valor de la confiabilidad en los tiempos de viaje en base al enfoque de llegadas fuera de horario (*schedule delay*).** i) Explique conceptualmente este enfoque. ii) Escriba la función de utilidad indirecta bajo este enfoque. (14% de la nota)

Respuesta: ver lectura

27 de septiembre de 2024

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO INGENIERIA DE TRANSPORTE Y LOGISTICA
ICT3103 ECONOMIA DE TRANSPORTE - 2º SEMESTRE 2024
INTERROGACION 1

Dispone de *una hora y treinta minutos* para responder la interrogación. En paréntesis figura el puntaje de cada pregunta. i) Sus respuestas tienen que ser autocontenidas, nada se dará por sobrentendido al corregir; ii) cuando dice explicar, debe proveer un argumento que justifique de manera adecuada su respuesta haciendo uso de los contenidos aprendidos en el curso; iii) en los desarrollos matemáticos, debe explicarse la notación utilizada. Ídem si hace gráficos. iv) Todas las preguntas deben ser respondidas de puño y letra.

1) Función de utilidad indirecta en modelos de elección discreta. Considere un modelo de maximización de la utilidad que contiene una elección discreta. El problema de maximización condicionado en la alternativa *m* es
$Max_x\ U(x, q_m)$, sujeto a $p_x\ x = I - c_m$.
x: bienes de consumo; p: precio de los bienes de consumo; I: ingreso; q_m: atributos hedónicos del bien discreto m y c_m su costo.

Explique en palabras cuáles son los argumentos de la función de utilidad indirecta condicionada en la alternativa *m* y por qué. Escriba la función y sus argumentos. (12%)

Respuesta:
La función de utilidad indirecta condicionada en la alternativa m tiene como argumentos todas aquellas variables que son exógenas para el consumidor; es decir, aquellas variables sobre las que el consumidor no puede optimizar, es decir, los precios de los bienes continuos x, el ingreso del consumidor, el costo de la alternativa m y sus atributos hedónicos q_m. Así, se tiene $V_m = V(p_x, I - c_m, q_m)$.

2) Determinación del valor de ahorro de tiempo de viaje en el modelo de Tasa de Gasto. En este modelo, el consumidor trabaja una jornada fija por un salario o ingreso fijo. Suponga que existe un solo modo de transporte.

$$U = U(G, L)$$
$$G = I - c$$
$$L = T - t_w - tv$$

U: utilidad; G: gasto en consumo; L: tiempo de ocio; I: ingreso fijo laboral; T: tiempo total; c: gasto en transporte; tv: tiempo de viaje. t_w: jornada laboral de duración establecida exógenamente.

Determine la disposición a pagar por ahorro de tiempo de viaje y explique el resultado obtenido. (14%)

Respuesta:

Dado que el consumidor no elige la duración de la jornada laboral, no hay problema de maximización alguno. Reemplazando las dos restricciones (G y L) en la función de utilidad directa y diferenciando totalmente se obtiene el valor del tiempo:

$$\frac{dI}{dtv_i} = \frac{\partial U}{\partial L} \Big/ \frac{\partial U}{\partial I}$$

Dado que el consumidor no puede trabajar más horas aunque lo deseara, el valor del ahorro de tiempo de viaje está dado por la ganancia de tiempo de ocio medida en términos monetarios.

3) Beneficio por ahorro de tiempo de viaje en transporte público: Considere dos usuarios de transporte público. El primero de ellos tiene la siguiente función de utilidad con respecto al tiempo total de viaje $U(X, T_{espera}, T_{acceso}, T_{viaje}, \ldots)$. El segundo posee la siguiente función de utilidad $U(X, T_{espera} + T_{acceso} + T_{viaje}, \ldots)$. Explique i) qué diferencia existe en la percepción del tiempo de viaje total entre estos dos usuarios; ii) qué diferencia ello hace en la disposición al pago por ahorro de tiempo en viajes en transporte público. (12% de la nota)
T_{espera}: tiempo de espera
T_{acceso}: tiempo de acceso
T_{viaje}: tiempo de viaje en el vehículo
$T_{espera} + T_{acceso} + T_{viaje}$ = tiempo total de viaje

Respuesta:
El primer usuario percibe cada uno de los tres tiempos (acceso, espera y viaje) de manera diferente. Así, tendrá una disposición a pagar distinta por reducir cada uno de estos tres tiempos asociado a un viaje en transporte público. La segunda persona percibe de igual manera los tres tiempos de viaje y, por lo tanto, lo que le importa es el tiempo de total de viaje. Esta persona tendrá la misma disposición al pago por reducir tiempo de viaje en vehículo, tiempo de acceso y tiempo de espera.

4) Asignación de tiempo a actividades. Considere la siguiente función de utilidad:

$U(X, T_{tr}, T_o, T_d)$
sujeto a $X = T_{tr}\, s + I$
$T_{tr} + T_o + T_d = 24$
$T_d \geq \overline{T_d}$
Notación: X: bienes generalizados (variable de decisión); su precio es igual a 1; I: Ingreso fijo; s: ingreso por hora de trabajo
T_{tr}: horas de tiempo de trabajo (variable de decisión)

T_o: tiempo dedicado a la actividad de ocio (variable de decisión). Se supone que no se debe viajar para realizar esta actividad.

T_d: tiempo dedicado a actividades domésticas (variable de decisión). $\overline{T_d}$ es el tiempo mínimo que se puede dedicar a la actividad para cumplir con estas labores. Suponga que las labores domésticas generan desutilidad y que no pueden ser evitadas.}

La primera restricción es presupuestaria; la segunda es de tiempos y la tercera nos indica que $\overline{T_d}$ es el tiempo mínimo necesario para cumplir con labores domésticas.

i) Plantee el Lagrangeano que da lugar al problema de maximización de la utilidad del consumidor. (30%)

ii) Obtenga las condiciones de primer orden para cada variable de decisión. (35%)

iii) Explique cómo a partir de las condiciones de primer orden anteriores, se determina la disposición al pago por ahorrar una hora de tiempo dedicado a actividades domésticas. (35%)

(16% de la nota)

Respuesta:

1) Se debe escribir la función a maximizar con las tres restricciones.
2) $$\frac{\partial L}{\partial X}=\frac{\partial U}{\partial X}-\lambda=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial X}=\lambda$$
$$\frac{\partial L}{\partial T_{tr}}=\frac{\partial U}{\partial T_{tr}}+\lambda s-\mu=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_{tr}}+\lambda s=\mu\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_{tr}}=-\lambda s+\mu$$
$$\frac{\partial L}{\partial T_{O}}=\frac{\partial U}{\partial T_{O}}-\mu=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_{O}}=\mu$$
$$\frac{\partial L}{\partial T_{d}}=\frac{\partial U}{\partial T_{d}}-\mu+\tau=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_{d}}=\mu-\tau$$
3) Se debe explicar la última ecuación en 2).

5) Modelo de Asignación de Tiempo a Actividades. i) Julieta dedica tres horas a ocio diariamente, escucha música una hora y ejercita físicamente durante dos horas. A partir de esta observación, se concluye que el último minuto de tiempo dedicado al deporte vale el doble que el último minuto del tiempo dedicado a escuchar música para Julieta. Explique si la conclusión es válida o no en función de la teoría del consumidor aplicada a la asignación de tiempo a actividades. ii) Considere una persona que debe decidir cuántas horas extras semanales trabajar. Le pagan un salario horario igual a $10.000. La desutilidad de trabajar cada hora extra es [5.000 – 2.500 * horas de trabajo extra]. Por otro lado, su utilidad marginal del ocio es $5.000 y se mantiene constante para todas las horas de ocio adicionales. Explique y determine cuántas horas extras trabajará esta persona. (La respuesta se debe dar como número entero.) (14 % de la nota)

Respuesta: i) La conclusión es errónea. Se debe explicar por qué.

ii) Se debe demostrar que la persona trabajará cuatro horas; en la cuarta hora extra de trabajo la suma del valor la desutilidad marginal por trabajar una hora adicional y del salario horario se iguala al valor del ocio renunciado.

6) Valor Social del Tiempo. Suponga dos tipos de personas, de bajo ingreso y de alto ingreso. Considere los siguientes valores:

	Bajo ingreso	Alto ingreso
Beta_tiempo (utilidad por minuto)	-40	-40
Utilidad marginal del ingreso	1	0,25
Valor del tiempo (pesos por minuto)	$40	$160
π (aporte marginal impositivo)	0,2	0,8

i) Calcule el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 1 millón de minutos para persona de bajos ingresos bajo el enfoque $a_i \lambda_i = 1, \forall i$. Explique.
ii) Calcule el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 1 millón de minutos para persona de altos ingresos bajo el enfoque $a_i \lambda_i = 1, \forall i$. Explique.
iii) Calcule el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 1 millón de minutos para persona de bajos ingresos bajo el enfoque $a_i = 1, \forall i$. Explique.
iv) Calcule el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 1 millón de minutos para persona de altos ingresos bajo el enfoque $a_i = 1, \forall i$. Explique.
(14% de la nota)

Respuesta:

i) El beneficio es $ 40 millones (= 1 millón x $40).

ii) El beneficio es $160 millones (= 1 millón x $160).

iii) El beneficio es $ 100 millones {= 1 millón x $40 / (1 x 0,2 + 0,25 x 0, 8)}.

iv) El beneficio es $ 100 millones {= 1 millón x $40 / (1 x 0,2 + 0,25 x 0, 8)}.

7) **Modelo de Comercio Interregional.** Considere que en las regiones A y B se produce y consume un mismo bien q de manera competitiva y que el transporte entre ellas es realizado por empresas en competencia perfecta cuyo costo marginal es constante e igual a *c*. Debido a una reforma ecológica se decidió introducir el impuesto al combustible, cuyo efecto aumenta el costo marginal de los transportistas. Muestre gráficamente el cambio en los beneficios de productores y consumidores. Este análisis gráfico debe hacerlo considerando el mercado de transporte y el mercado del bien q en ambas localidades. Su análisis debe mostrar lo siguiente:

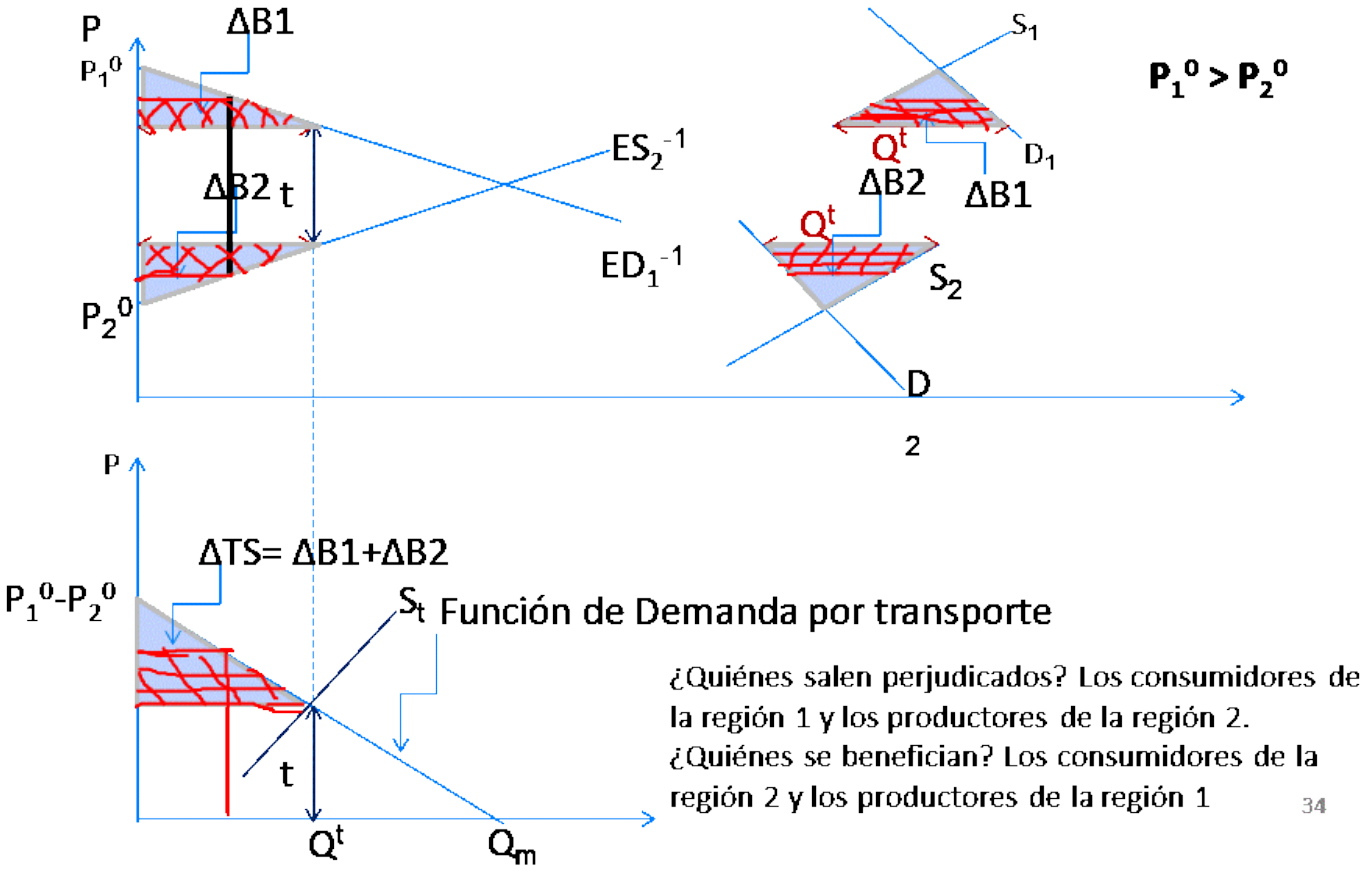
i) El consumo y la producción del bien q en las regiones A y B y el equilibrio en el mercado de transporte en la situación previa, sin impuesto al combustible.

ii) El consumo y la producción del bien q en las regiones 1 y 2 y el equilibrio en el mercado de transporte en la situación previa, sin impuesto al combustible.

iii) El cambio en los excedentes del consumidor y el excedente del productor en ambos mercados producto de la introducción del impuesto al combustible.

IMPORTANTE: i) todos los elementos de su gráfico deben tener su respectiva notación y esta estar aclarada; ii) provea de manera textual las explicaciones necesarias para que su análisis gráfico se entienda; iii) sea prolijo con sus gráficos. (18% de la nota)

Resumen: Se debe explicar la notación del gráfico y el contenido del gráfico. (Sin una buena y consistente explicación, no se otorgan puntos, aunque el gráfico este bien hecho). El área achurada en rojo entrega la pérdida de bienestar en cada mercado producto del mayor precio de transporte y el menor comercio entre regiones.



¿Quiénes salen perjudicados? Los consumidores de la región 1 y los productores de la región 2.
¿Quiénes se benefician? Los consumidores de la región 2 y los productores de la región 1

26 de septiembre de 2025

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO INGENIERIA DE TRANSPORTE Y LOGISTICA
ICT3103 ECONOMIA DE TRANSPORTE - 2º SEMESTRE 2025
INTERROGACION 1

Dispone de *una hora y treinta minutos* para responder la interrogación. En paréntesis figura el puntaje de cada pregunta. i) Sus respuestas tienen que ser autocontenidas, nada se dará por sobrentendido al corregir; ii) cuando dice explicar, debe proveer un argumento que justifique de manera adecuada su respuesta haciendo uso de los contenidos aprendidos en el curso; iii) en los desarrollos matemáticos, debe explicarse la notación utilizada. Ídem si hace gráficos.

1) **Función de utilidad indirecta en modelos de elección discreta.** Considere un modelo de maximización de la utilidad que contiene una elección discreta. El problema de maximización condicionado en la alternativa *m* es
$\text{Max}_x\ U(x, q_m)$, sujeto a $p_x\ x = I - c_m$.
x: bienes de consumo; p: precio de los bienes de consumo; I: ingreso fijo; q_m: atributos hedónicos del bien discreto m y c_m su costo.

   Explique en palabras cuáles son los argumentos de la función de utilidad indirecta condicionada en la alternativa *m* y por qué. Escriba la función y sus argumentos. (10% de la nota)

   Respuesta:
   La función de utilidad indirecta condicionada en la alternativa m tiene como argumentos todas aquellas variables que son exógenas para el consumidor; es decir, aquellas variables sobre las que el consumidor no puede optimizar: los precios de los bienes continuos x, su ingreso fijo, el costo de la alternativa m y sus atributos hedónicos q_m. Así, se tiene $V_m = V(p_x, I - c_m, q_m)$.

2) **Modelo de Train y McFadden.** Considere un modelo en el que el tiempo de viaje y el tiempo dedicado a trabajar no forman parte de la función de utilidad. En este modelo, el consumidor elige cuánto tiempo dedicar al ocio y al trabajo, siendo el tiempo de viaje fijo. (20% de la nota)

$$Max_{\{t_w\}}: U_i = U(X, T_o)$$
$$s.a$$
$$X = I + wt_w - c$$
$$T_o = T - t_w - tv$$

   X: gasto en consumo; T_o: tiempo de ocio; I: ingreso fijo exógeno; w: tasa salarial; t_w: horas de trabajo; T: tiempo total; c: costo de viaje; tv: tiempo de viaje.

   i) Determine el valor del tiempo de ocio. Explique el resultado obtenido. ii) Determine el valor subjetivo del ahorro de tiempo de viaje. Explique el resultado obtenido.

Respuesta: i) Reemplazando las dos restricciones (X y T_o) en la función de utilidad directa se obtiene

U(I + w * tw – c; T x– tw – Tv)

Procediendo a derivar con respecto al tiempo de trabajo tw e igualando a cero, se obtiene la condición de primer orden. Operando sobre la condición de primer orden se obtiene el siguiente resultado:

$\frac{\partial U}{\partial X} w = \frac{\partial U}{\partial T_o} \Leftrightarrow \frac{\frac{\partial U}{\partial T_o}}{\frac{\partial U}{\partial I}} = w$; tener presente que $\frac{\partial U}{\partial X} = \frac{\partial U}{\partial I}$

El valor del tiempo de ocio es igual a la tasa salarial *w*. Dado que la utilidad no depende del tiempo de trabajo, el costo de oportunidad de una hora más de ocio es una hora menos de trabajo y, por lo tanto, una hora menos de ingreso monetario. (Compare con el modelo visto en clase.)

ii) Se diferencia totalmente la función de utilidad con respecto al ingreso y al tiempo de viaje y se iguala a cero:

$\frac{\partial U}{\partial I} dI + \frac{\partial U}{\partial tv} dtv = 0$. Manipulando algebraicamente se obtiene: $\frac{dI}{dtv} = w$.

El valor subjetivo del ahorro de tiempo de viaje es igual a la tasa salarial w: el tiempo de viaje ahorrado se dedica a ocio o a trabajar, cuyos beneficios son iguales. Este resultado es consecuencia de que la función de utilidad no incorpora como argumentos el tiempo de viaje ni el tiempo dedicado al trabajo.

3) Asignación de tiempo a actividades. Considere la siguiente función de utilidad:
U (X, T_{tr}, $T_v + T_e$, T_{o1}, T_{o2}, T_d)

sujeto a $X = T_{tr}\, s + I - c_v$
$T_{tr} + T_v + T_e + T_{o1} + T_{o2} + T_d = 24$
$T_d \geq \overline{T_d}$

Notación: X: bienes generalizados *(variable de decisión)*; su precio es igual a 1; I: Ingreso fijo; s: ingreso por horas de trabajo
T_{tr}: tiempo de trabajo *(variable de decisión)*
T_v: tiempo de viaje en vehículo al trabajo; este tiempo es fijo.
T_e: tiempo de espera para realizar el viaje al trabajo; este tiempo es fijo. En la función de utilidad, la suma de estos dos términos genera la desutilidad asociada a viajar; tenga esto presente.
T_{o1}: tiempo dedicado a la actividad de ocio 1 (por ejemplo, tiempo para estar con la familia, amigos, etc.) *(variable de decisión)*. Se supone que no se debe viajar para realizar esta actividad.
T_{o2}: tiempo dedicado a la actividad de ocio 2 (por ejemplo, tiempo para ir al cine, teatro, espectáculo deportivo, etc.) *(variable de decisión)*. Se supone que no se debe viajar para realizar esta actividad.
T_d: tiempo dedicado a actividades domésticas *(variable de decisión)*. $\overline{T_d}$ es el tiempo mínimo que se puede dedicar a la actividad para cumplir con estas labores. Suponga que las labores domésticas generan desutilidad y que no pueden ser evitadas. Se supone que no se debe viajar para realizar esta actividad.
c_v: costo de viaje

La primera restricción es presupuestaria; la segunda es de tiempos y la tercera nos indica que $\overline{T_d}$ es el tiempo mínimo necesario para cumplir con labores domésticas. (30% de la nota)

i) Plantee el Lagrangeano que da lugar al problema de maximización de la utilidad del consumidor. (0,1)
ii) Obtenga las cinco condiciones de primer orden. (0,2)
iii) Explique las condiciones de primer orden con relación a T_{tr}, T_{o1} y T_{o2}. (0,2)
iv) A partir de la respectiva condición de primer orden, obtenga la ecuación que determina la disposición al pago del consumidor por tecnologías que permitan reducir el tiempo dedicado a labores domésticas. Explique. (0,15)
v) Entregue las ecuaciones que determinan la disposición al pago por ahorrar tiempo de viaje y ahorrar tiempo de espera. Explique si ambos valores difieren o son iguales. (0,20)
vi) Explique cómo debería modificarse la condición de primer orden con respecto a las actividades domésticas para que esta sea considerada una tercera actividad de ocio. (0,15)

Respuesta:

i) $$\text{Max}_{X,\,T_{tr},T_{o1},\,T_{o2},\,T_d}\; U\left(X,\,T_{tr},T_v+\,T_e,\,T_{o1},\,T_{o2},\,T_d\right)+\lambda\left(sT_{tr}+I-c_v-X\right)+$$
$$+\mu\left(24-T_{tr}-T_v-T_e-\,T_{o1}-\,T_{o2}-\,T_d\right)+\tau\left(T_d-\overline{T_d}\right)$$

ii) $$\frac{\partial L}{\partial X}=\frac{\partial U}{\partial X}-\lambda=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial X}=\lambda$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_{tr}}=\frac{\partial U}{\partial T_{tr}}+\lambda s-\mu=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_{tr}}+\lambda s=\mu\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_{tr}}=-\lambda s+\mu$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_{O1}}=\frac{\partial U}{\partial T_{O1}}-\mu=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_{O1}}=\mu$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_{O2}}=\frac{\partial U}{\partial T_{O2}}-\mu=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_{O2}}=\mu$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_d}=\frac{\partial U}{\partial T_d}-\mu+\tau=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_d}=\mu-\tau$$

iii) La segunda condición señala que la utilidad de la última hora trabajada tiene que ser igual a la utilidad marginal del ocio menos la utilidad en término de consumo que reporta el salario.

La tercera y cuarta condición indica que la utilidad marginal de las dos actividades de ocio han de ser iguales. En otras palabras, el consumidor distribuye su tiempo de ocio entre las dos actividades a fin de maximizar la utilidad por ocio.

iv) Reordenando la condición de primer orden, tenemos $\frac{\tau}{\lambda}=\frac{\mu}{\lambda}-\frac{\overline{\frac{\partial U}{\partial T_d}}}{\lambda}$. El consumidor está dispuesto a pagar por reducir en una unidad de tiempo las labores domésticas el beneficio por disponer de mayor tiempo de ocio más el beneficio por reducir la realización de una actividad que genera una pérdida de utilidad.

v) $$\frac{\partial L}{\partial T_v}dT_v+\frac{\partial L}{\partial I}dI=0\Leftrightarrow\frac{dI}{dT_v}=\frac{\mu}{\lambda}-\frac{\frac{\partial U}{\partial T_v}}{\lambda}$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_e}dT_e+\frac{\partial L}{\partial I}dI=0\Leftrightarrow\frac{dI}{dT_e}=\frac{\mu}{\lambda}-\frac{\frac{\partial U}{\partial T_e}}{\lambda}$$

Dado que el tiempo de espera y el tiempo de viaje se suman en la función de utilidad, el valor subjetivo de ambos tiempos debe ser el mismo.

vi) Si la respectiva restricción no está activa, entonces $\frac{\partial L}{\partial T_d}=\frac{\partial U}{\partial T_d}-\mu=0\Leftrightarrow\frac{\partial U}{\partial T_d}=\mu$. Así, la actividad doméstica se transforma en una actividad de ocio.

4) Beneficio a usuario. Considere la siguiente función de utilidad indirecta sistemática: V(i) = alfa * C(i) + beta * Tv(i), C: costo, Tv: tiempo de viaje e i indexa a las alternativas de viaje. Suponga que una de las alternativas es el transporte público de buses y su tiempo de viaje depende de una variable *x*, tal que Tv_transporte público = Tv(*x*). (El tiempo de viaje en los demás modos de transporte no se ve afectado por la variable *x*.)

La ecuación del logsum (dividida por la utilidad marginal del ingreso) entrega una medida del excedente del consumidor. Demuestre a que resultado se llega como medida del cambio del excedente del consumidor si la variable *x* es reducida marginalmente. Además de la demostración matemática, explique el resultado obtenido.

La demostración será considerada bien resuelta si está desarrollada paso a paso. La existencia de algún paso intermedio que no se lea invalidará automáticamente la respuesta. (10% de la nota)

Ecuación del excedente del consumidor: $\frac{1}{\alpha}\left[\ln\left[\sum_i \exp(V_i)\right]\right]$. (Para resolver este ejercicio hay que manejar las propiedades y derivadas del número *e* y de la función logaritmo.)

Respuesta:

$$\frac{\partial\left[\frac{1}{\alpha}\left[\ln\left[\sum_i \exp(\alpha C_i + \beta Tv_i)\right]\right]\right]}{\partial x} = \frac{1}{\alpha}\frac{e^{(\alpha C_{Tr_Pub} + \beta Tv_{Tr_Pub})}}{\left[\sum_i \exp(\alpha C_i + \beta Tv_i)\right]}\frac{\beta dTv_{Tr_Pub}}{dx} = \Pr_{Tr_Pub}\frac{\beta}{\alpha}\frac{dTv_{Tr_Pub}}{dx}$$

Se pasa a la segunda ecuación puesto que la variable x solo afecta el tiempo de viaje del modo transporte público. El beneficio es igual al valor del tiempo de viaje (beta/alfa) multiplicado por la probabilidad de elección de transporte público (Pr_Tr_pub) multiplicado por el ahorro marginal en tiempo que genera la variable x (dTv / dx).

5) Valor Social del Tiempo. Suponga dos tipos de personas, de bajo ingreso y de alto ingreso. Considere los siguientes valores:

	Bajo ingreso	Alto ingreso
Beta_tiempo (utilidad por minuto)	-50	-50
Utilidad marginal del ingreso	1	0,25
Valor del tiempo (pesos por minuto)	$50	$200
π (aporte marginal impositivo)	0,2	0,8

i) Calcule el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 1 millón de minutos para persona de bajos ingresos bajo el enfoque $a_i \lambda_i = 1$, $\forall i$. Explique.
ii) Calcule el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 1 millón de minutos para persona de altos ingresos bajo el enfoque $a_i \lambda_i = 1$, $\forall i$. Explique.
iii) Calcule el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 1 millón de minutos para persona de bajos ingresos bajo el enfoque $a_i = 1$, $\forall i$. Explique.
iv) Calcule el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 1 millón de minutos para persona de altos ingresos bajo el enfoque $a_i = 1$, $\forall i$. Explique.

(10% de la nota)

Respuesta:
i) En este caso, el beneficio es $ 50 millones (= 1 millón x $50).
ii) El beneficio es $200 millones (= 1 millón x $200). En i) y ii) se multiplica el valor del tiempo de viaje por el total de minutos ahorrados.
iii) El beneficio es $ 125 millones {= 1 millón x $50 / (1 x 0,2 + 0,25 x 0, 8)}.
iv) El beneficio es $ 125 millones {= 1 millón x $40 / (1 x 0,2 + 0,25 x 0, 8)}. En tres y cuatro se aplica la ecuación (utilidad marginal del tiempo de viaje por el tiempo ahorrado dividido por la utilidad marginal social del ingreso).

6) Modelo de Comercio Interregional. Considere las regiones A y B. En ambas regiones se produce y consume un mismo bien q en condiciones de competencia perfecta. Existe transporte entre ambas regiones realizado por empresas en condiciones de competencia perfecta, a costo marginal constante e igual a *c*. A partir del presente año, la región exportadora decide colocar un impuesto a la exportación, con lo que el costo de importar pasa a ser igual al costo de transporte (*c*) más el impuesto a la exportación (*i*). Muestre gráficamente el cambio en los beneficios de productores y consumidores. Este análisis gráfico debe hacerlo considerando el mercado de transporte y el mercado del bien q en ambas localidades. Su análisis debe proceder en cuatro pasos:

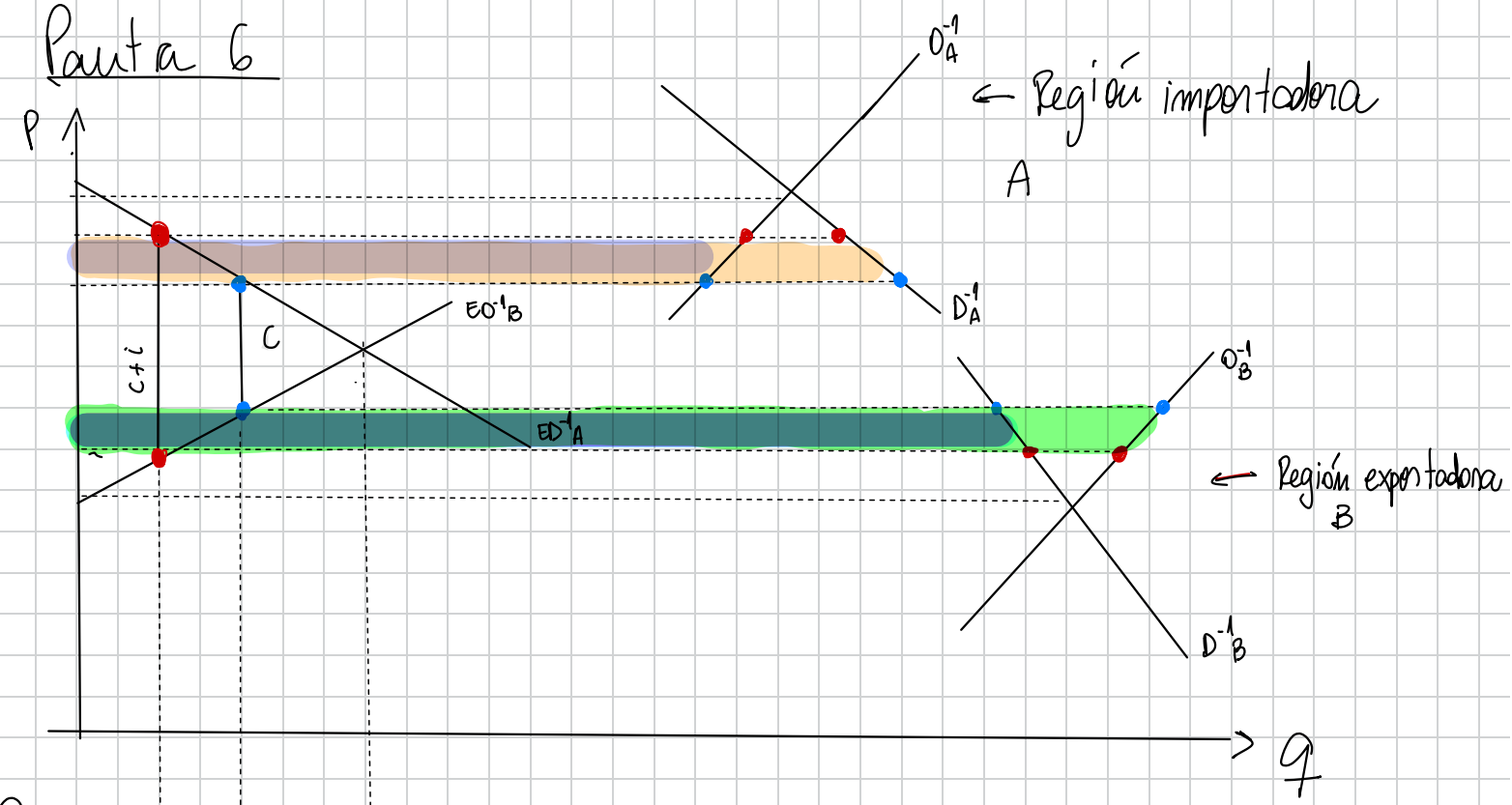
i) El consumo y la producción del bien q en las regiones A y B y el equilibrio en el mercado de transporte en la situación previa, sin impuesto a la exportación. (0,30)

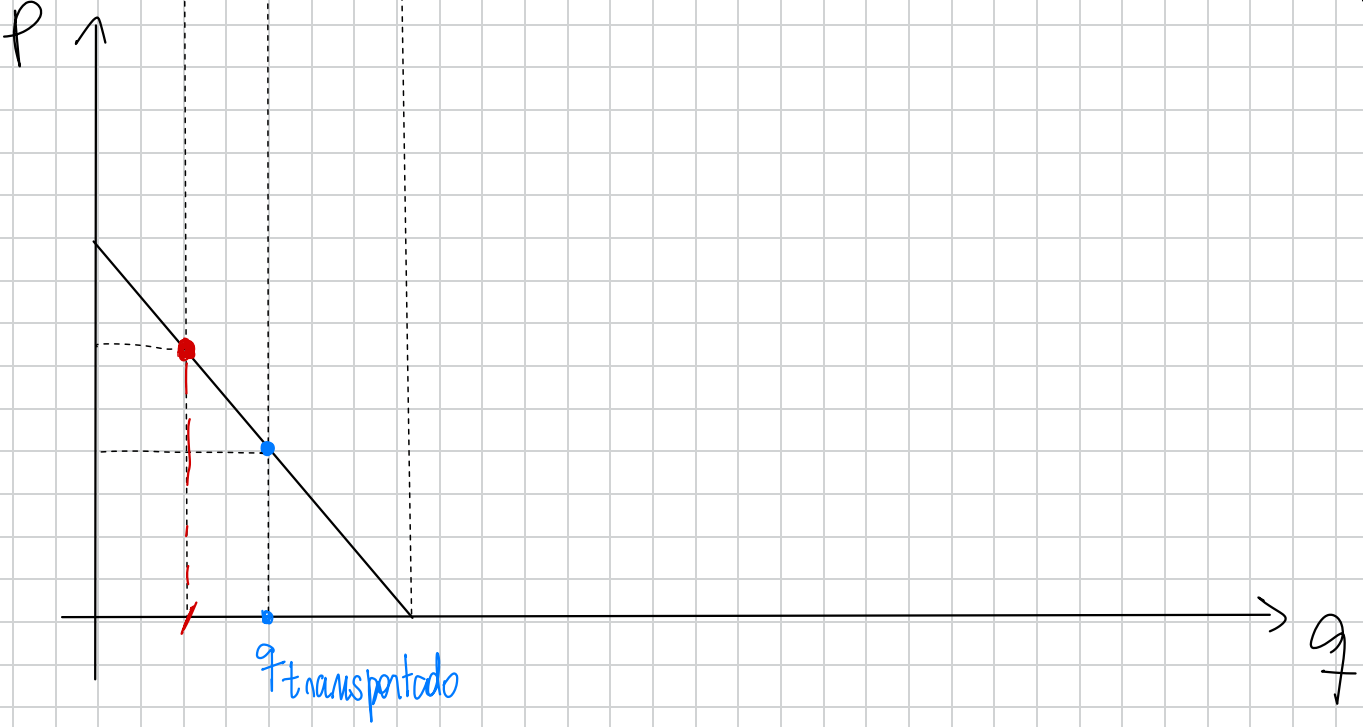
ii) El consumo y la producción del bien q en las regiones A y B y el equilibrio en el mercado de transporte en la situación posterior, con impuesto a la exportación. (0,30)
iii) El cambio en los excedentes del consumidor y el excedente del productor en ambos mercados producto de la introducción del impuesto a la exportación. (0,25)
iv) Entregue un argumento basado en el uso de ponderadores sociales visto en clase, para justificar por qué el gobierno de la región exportadora decidiría establecer un impuesto a la exportación. (0,15)

IMPORTANTE: i) todos los elementos de su gráfico deben tener su respectiva notación y esta estar aclarada; ii) provea de manera textual las explicaciones necesarias para que su análisis gráfico se entienda; iii) sea prolijo con sus gráficos. (20% de la nota)

Respuesta:

Pauta 6


P
O_A^{-1}
← Región importadora
A
D_A^{-1}
EO^{-1}_B
C
c + i
ED^{-1}_A
O_B^{-1}
← Región exportadora
B
D^{-1}_B
q


P
q
$q_{transportado}$

i) Debe identificar los puntos de Equilibrio en:

- curvas D^{-1} y O^{-1} de en A (región importadora) y B (exportadora)
- En las curvas de ED^{-1} y EO^{-1}
- En el mercado de Transportes

ii) Idem, en rojo

iii) Deben graficar:

i) En la región exportadora:

Los excedentes de consumidores aumenta en

Consecuencia de la reducción del precio

" " productores disminuye

ii) En la región importadora pasa al revés

Excedentes consumidores cae y el de productores aumenta

d) Si se suman el excedente del productor al excedente del consumidor, significa que se están utilizando ponderadores sociales igual a $\frac{1}{\lambda}$ tanto para productores como para consumidores. Con estos ponderadores, el impuesta a la exportación lleva a una pérdida de bienestar social en el mercado exportador. Por otro lado, se podrían utilizar ponderadores sociales diferentes donde aumente en términos relativos el ponderador social de los consumidores y en ese caso, podría ser que el impuesto genere un aumento

de bienestar social.

Segunda Lista de Ejercicios – ICT 3103
Demanda de Transporte y Valor del Tiempo

Ejercicio 1 Problema de Elección Discreto-Continuo

En un modelo microeconómico de elección discreta existen *M* alternativas disponibles. Explique conceptualmente cómo se aborda este problema de modelación discreto-continuo a efectos de determinar la elección modal.

Respuesta 1:

Cada alternativa m contiene un vector q_m de atributos hedónicos y un costo c_m. Por lo tanto, planteamos M problemas de elección continua del tipo:

$$Max_x\ U(X, qm)$$
$$Sujeto\ a\ pX\ =\ I\ -\ C_m$$

En estos M problemas, la variable de decisión es únicamente X (consumo de bienes continuos) puesto que la alternativa modal está determinada exógenamente. Una vez resuelto el problema de maximización en m y reemplazando en los parámetros del problema, se obtiene la función de utilidad condicionada en la alternativa m, tal que $V_m = V(p,I- c_m,q_m)$. El consumidor elige entonces la alternativa $m \in M$ que entrega la mayor utilidad V_m.

Ejercicio 2 Problema de Elección de modo de transporte Discreto-Continuo

Considere un modelo microeconómico de elección discreta de modo de viaje, donde existen *M* alternativas disponibles. Explique conceptualmente cómo se aborda este problema de modelación discreto-continuo a efectos de determinar la elección modal. Para ello considere solo el atributo hedónico tiempo de viaje y costo de viaje para cada modo de transporte. Además, considere i) el individuo elige consumo X, ii) su tiempo de trabajo es fijo y iii) su ingreso también es fijo – Modelo de Tasa de Gasto. De esta manera, el tiempo de ocio solo depende el tiempo de viaje.

Respuesta 2:

Cada alternativa m contiene un atributo hedónico (tiempo de viaje) y un costo c_m. Por lo tanto, planteamos M problemas de elección continua del tipo:

$Max_x\ U(X, Tw, To, Tvm)$
$Sujeto\ a\ pX\ =\ I\ -\ cm$
$T = Tw + To + Tvm$

En estos M problemas, la variable de decisión es únicamente X (consumo de bienes continuos) puesto que la alternativa modal está determinada exógenamente al igual que el tiempo de trabajo. Una vez resuelto el problema de maximización en m y reemplazando en los parámetros del problema, se obtiene la función de utilidad condicionada en la alternativa m, tal que $V_m = V(p, I - c_m, t_{vm})$. El consumidor elige entonces la alternativa m que entrega la mayor utilidad, Vm.

Ejercicio 3 Función de Utilidad Condicional

Si bien la función de utilidad condicional puede asumir diferentes formas, se suele considerar la expansión de Taylor de primer orden. ¿Qué significa cada uno de los términos de la función? ¿Qué signos se esperan para α y β? Justifique

$$V_m = \alpha c_m + \sum_l \beta_l q_{ml}\ , \forall\ m \in M$$

Respuesta 3:

α es el parámetro que acompaña el costo del modo y representa el impacto del costo en la función de utilidad indirecta. En esta expansión de primer orden, se tiene α (I – c_m) por lo que el valor de I se vuelve redundante (no hace diferencia entre alternativas). α se interpreta entonces como menos la utilidad marginal del ingreso. Los valores β representan el impacto de cada atributo l del modo m en la función de utilidad indirecta. Se espera que α sea siempre negativo. El signo de β dependerá del atributo. Atributos valorados positivamente (como comodidad, por ejemplo) deberían ser acompañados de parámetros positivos, mientras que atributos indeseables (como el tiempo, por ejemplo), debería ser acompañado de parámetros negativos.

Ejercicio 4 Disposición de Pagar por Atributo

¿Cómo se calcula la disposición a pagar por un atributo q_{ml} ? Encuentre su expresión y explique.

Respuesta 4:

Aplicar el método de diferencial total tal como se vio en clase y despejar a fin de obtener la expresión dc / dq_{ml}. Esta expresión señala la cantidad de dinero que el consumidor debe pagar o recibir ante un cambio marginan en un atributo hedónico para que la utilidad se mantenga constante.

Ejercicio 5 Disposición a Pagar

Considere la compra de un plan de telefonía móvil. Los atributos son los siguientes: minutos de telefonía, mensajes de texto, Gigas de navegación y costo. Todas estas variables están expresadas como cifras mensuales.

I. Escriba la función de utilidad indirecta, bajo el supuesto que los tres atributos hedónicos entran de manera lineal y cuadrática y que el costo solo entra de manera lineal. (Note que en total son siete términos que contiene la función de utilidad.)

II. Deduzca una expresión que permita determinar la disposición a pagar (DP) por un Giga de navegación adicional a partir de la función de utilidad escrita en I. Explique su deducción paso a paso, demostrando que domina los conceptos microeconómicos.

Respuesta 5:

I. $V_i = \alpha C_i + \beta_1 Min_i + \beta_2 {Min_i}^2 + \beta_3 Men_i + \beta_4 {Men_i}^2 + \beta_5 G_i + \beta_6 {G_i}^2$

II. Una vez escrita la función de utilidad indirecta, diferenciando totalmente, igualando a cero y despejando algebraicamente se obtiene:

$$\alpha dC + (\beta_5 + 2\beta_6 G)dG = 0 \Leftrightarrow \alpha dC = -(\beta_5 + 2\beta_6 G)dG \Leftrightarrow \frac{dC}{dG} = \frac{-(\beta_5 + 2\beta_6 G)}{\alpha}.$$

La última expresión entrega la DP deseada.

Ejercicio 6 Disposición de Pagar por Tiempos

La función de utilidad condicional en un problema de elección discreta de modo de viaje presenta la siguiente estructura, donde c_i es el costo del modo, t_i es el tiempo de viaje en vehículo y t_{ei} el tiempo de espera. Calcule la disposición a pagar por ahorrar una unidad de tiempo de viaje y una unidad de tiempo de espera. Según resultados empíricos, ¿Cuál de las dos esperarías que fuera la mayor?

$$V_i = \alpha c_i + \beta t_i + \gamma t_{ei}$$

Respuesta 6:

Según el método del diferencial total la $DP_{tviaje} = \frac{-\beta}{\alpha}$ y la $DP_{tespera} = \frac{-\gamma}{\alpha}$, si bien las expresiones son parecidas, la magnitud de la disposición a pagar dependeré del parámetro β, γ. (Recordar que, si queremos expresar el valor del tiempo de viaje o de espera como una cantidad positiva, el signo menos se elimina.) Empíricamente, el tiempo de espera provoca mayor desutilidad que el tiempo de viaje en el vehículo, por lo que la $|\gamma| > |\beta|$ y la disposición a pagar por ahorrarse una unidad de tiempo de espera debiese ser mayor a la de ahorrarse un tiempo de viaje en vehículo.

Ejercicio 7 Valor del Tiempo

Se tiene un modelo de elección discreta de modo con una función de utilidad indirecta condicional de la siguiente forma, donde ci y ti corresponden a costo y tiempo de viaje del modo i, respectivamente. Determine el valor subjetivo del tiempo (VST).

$$V_i = \alpha c_i + \beta t_i + \gamma c_i t_i$$

Respuesta 7:

Por método de diferencial total, $\text{VST} = -\frac{(\beta+\gamma c_i)}{(\alpha+\gamma t_i)}$

Ejercicio 8 Valor del Tiempo

Considerando que una persona tiene las siguientes opciones de modo para realizar un viaje y que solo el costo y el tiempo importan para la elección. Si se escoge el metro, ¿Qué se puede decir de su valor del tiempo (o disposición a pagar por ahorrar una unidad de tiempo)?

Modo	**Tiempo**	**Costo**
Bus	40	600
Metro	30	1000
Auto	20	3000

Respuesta 8:

Si el individuo escoge el metro, su valor subjetivo del tiempo (Vs) debiese estar entre $\frac{(1000-600)}{(40-30)} \leq V_s \leq \frac{(3000-100)}{(30-20)}$ o $40 \leq V_s \leq 200$, ya que está dispuesto a pagar \$400 a más por el metro, ahorrándose 10 unidades de tiempo, pero no está dispuesto a pagar \$2000 por ahorrarse 10 minutos más en auto.

Ejercicio 9 Valor del Tiempo

Considere que existen 3 alternativas para viajar, cada una caracterizada por el tiempo de viaje y el costo de la siguiente tabla:

Modo de Viaje	Tiempo	Costo
A	10	30
B	15	15
C	30	10

Determine las cotas del valor subjetivo del tiempo de viaje en función de si se elige el modo A, B o C.

Respuesta 9:

De forma similar al ejercicio anterior, si elige A, VST≥ 3, si elige B, $\frac{1}{3} \leq \text{VST} \leq 3$ y si elige C $\text{VST} \leq \frac{1}{3}$.

Ejercicio 10 Variables de decisión y Variables que Componen la Utilidad

En un problema de elección discreta de modo de transporte, comente sobre los siguientes escenarios. Considere que X es el consumo de bienes continuos, I el ingreso fijo y w la tasa salarial y que solo el tiempo y costo de viaje afectan la elección modal.

I. El tiempo de trabajo y el tiempo de ocio son variables de decisión y constituyen argumentos de la función de utilidad. ¿Cómo interpretar este escenario? Escriba el problema de maximización correspondiente incluyendo las restricciones
II. ¿Puede el tiempo de viaje ser una variable de decisión? ¿Y el costo de viaje?
III. Considere que un tiempo de trabajo mínimo $\overline{t_w}$ fijo y la posibilidad de realizar horas extras t_e a la tasa salarial w. Escriba el problema de maximización correspondiente incluyendo las restricciones.
IV. Continuando con III, considere que se deba realizar una tarea obligatoria de tiempo mínimo Td. Escriba el problema de maximización correspondiente incluyendo las restricciones

Respuesta 10:

I. Si el tiempo de trabajo es una variable de decisión, el individuo puede elegir cuantas horas trabajar. Si este es parte de la función de utilidad, el tiempo de trabajo puede aumentar o reducir su utilidad.

$$Max_{(X,tw,to,i)}\ U(X, t_w, t_{vi}, t_o)$$
$$sa.\ X\ px = I + t_w w - c_i$$
$$sa.\ 24 = t_{vi} + t_w + t_o$$

II. No, el tiempo de viaje y el costo son características del modo de transporte, que no decide el individuo. El individuo elige el modo, pero no puede influir directamente en su tiempo de viaje ni en su costo.

III.
$$Max_{(X,te,to,i)}\ U(X, \overline{t_w}, t_e, t_{vi}, t_o)$$
$$sa.\ X\ px = I + w t_e - c_i$$
$$sa.\ 24 = t_{vi} + \overline{t_w} + t_e + t_o$$

IV.
$$Max_{(X,te,to,td,i)}\ U(X, \overline{t_w}, t_e, t_{vi}, t_o, t_d\ )$$
$$sa.\ X\ px = I + 5 w t_e - c_i$$
$$sa.\ 24 = t_{vi} + \overline{t_w} + t_e + t_o + t_d$$
$$sa.\ t_d \geq \overline{T_d}$$

Ejercicio 11 Modelo de Train y McFadden

En el Modelo propuesto por Train & McFadden, solo el consumo de bienes (X) y el tiempo de ocio (to) son parte de la función de utilidad. El individuo elige el modo de viaje y el tiempo de trabajo de forma a maximizar la utilidad, de acuerdo con sus restricciones de tiempo y presupuesto. Tanto viajar como trabajar no generan ningún tipo de utilidad o desutilidad. Considere *w* como la tasa salarial recibida por unidad de tiempo trabajado.

I. Escriba el problema de maximización.
II. Determine el valor subjetivo del tiempo de ocio – La disposición a pagar por aumentar en una unidad el tiempo disponible para ocio
III. Determine el valor subjetivo del tiempo de viaje – La disposición a pagar por reducirse en una unidad el tiempo de viaje del modo
IV. De acuerdo con el resultado anterior, considere una persona que trabaja las horas semanales máximas permitidas (sin horas extras) y que recibe un sueldo mínimo chileno. ¿Cuánto debería ser su disposición de pagar por ahorrar una hora de viaje? ¿Qué opinas sobre ese valor?
V. ¿Qué supuestos de este modelo son considerados no realistas?

Respuesta 11:

I. $\text{Max}_{X,tw,to,i}\ U(X,to), i \in (1,2,\dots M)$
$s.a\ pX = I + t_w w - c_i$
$T = t_w + t_o + t_i$

II. Reemplazando las dos restricciones (X y T_o) en la función de utilidad directa, obtenga la condición de primer orden con respecto al tiempo de trabajo para así obtener el valor del tiempo de ocio. (Considere p = 1.)

Debe llegar al siguiente resultado:

$$\frac{\partial U}{\partial X_i} w = \frac{\partial U}{\partial T_{oi}} \Leftrightarrow \frac{\partial U}{\partial T_{oi}} \Big/ \frac{\partial U}{\partial I} = w; \quad \frac{\partial U}{\partial X_i} = \frac{\partial U}{\partial I}$$

Esta igualdad se obtiene al reemplazar X por el lado derecho de la ecuación de la primera restricción.

El valor del tiempo de ocio es igual a la tasa salarial. ¿Por qué? Dado que la utilidad no depende del tiempo de trabajo, el costo de oportunidad de una hora más de ocio es una hora menos de trabajo y, por lo tanto, una hora menos de ingreso monetario.

III. Obtenga la tasa marginal de sustitución entre ingreso y tiempo de viaje: aplicando la técnica del diferencial total e igualando a cero, debe llegar al siguiente resultado:

$$\frac{dI}{dtv_i} = w$$

El valor subjetivo del ahorro de tiempo de viaje es igual a w: el tiempo de viaje ahorrado se dedica a ocio o a trabajar, cuyos beneficios son iguales. Este particular resultado se obtiene debido a que la función de utilidad no incorpora como argumentos el tiempo de viaje ni el tiempo dedicado al trabajo.

IV. Considerando un mes de 4 semanas bajo la legislación de un máximo de 40 horas semanales (o 160 horas mensuales) de trabajo, y un sueldo mínimo de $529.000, según el modelo de Train y McFadden, la disposición a pagar por ahorrarse una hora de tiempo de viaje debería ser de $\frac{\$529.000}{160} = 3306 \frac{pesos}{hora}$. El valor podría ser considerado alto para una persona que recibe el sueldo mínimo.

V. Que trabajar y viajar sean actividades neutras en cuanto a utilidad. También es discutible que la persona puede elegir cuantas horas trabajar.

Ejercicio 12 Modelo de Tasa de Gasto

El modelo de tasa de gastos supone que el trabajador tiene un horario fijo de trabajo y un ingreso fijo, denominado I. El tiempo total se reparte entre ocio, trabajo y viaje.

I. Escriba el problema de maximización y encuentre una expresión para el valor del tiempo.
II. Suponga que la función de utilidad condicional tiene la forma de Cobb-Douglas, encuentre una expresión para el valor del tiempo y compare con el resultado del problema de Train & McFadden.

$$Vi = \mathrm{K}(\mathrm{I} + \omega\, t_\omega - C_i)^{1-\beta}\,(\mathrm{T} - t_\omega - t_{vi})^{\beta}$$

Respuesta 12:

I. $\mathrm{Max}_{X,to,i}\, U(X, to), i \in (1,2,\dots M)$
$s.a\ pX = I - c_i$
$T = t_w + t_o + t_i$

II. En este problema el consumidor solo elige el modo de transporte que le entrega la mayor utilidad; no puede optimizar el número de horas a trabajar t_w. Para calcular el valor subjetivo de los ahorros de tiempo, simplemente calculamos la tasa marginal de sustitución entre ingreso y viaje para un modo i cualquiera aplicando la técnica del diferencial total:

$$\frac{dI}{dtv_i} = \frac{-\partial U/\partial tv_i}{\partial U/\partial I} = \frac{-\partial U/\partial t_o}{\partial U/\partial I}$$

En este caso, el beneficio de ahorrar tiempo de viaje corresponde a la mayor disponibilidad de tiempo de ocio, cuyo beneficio puede ser mayor, igual o menor al salario horario.

Si la persona trabaja menos horas que las que desearía (en el margen valora más trabajar una hora más que disponer de una hora de ocio adicional), el valor subjetivo sería menor al valor de la tasa salarial; si trabaja exactamente la cantidad de horas deseadas, sería igual; si trabaja más horas de las deseadas (en el margen valora menos trabajar una hora más que disponer de una hora de ocio adicional), sería mayor.

III. En ese caso, aplicando el concepto de diferencial total, el valor de ahorrar tiempo de viaje está dado por una proporción de la tasa de gasto, donde tasa de gasto es igual a

X / To; es decir, el gasto en consumo de bienes y servicios por unidad de tiempo libre.

$$\frac{dI}{dtv_i} = \frac{-\partial Vi/\partial tv_i}{\partial Vi/\partial I} = \frac{\beta}{(1-\beta)}\frac{X}{To}$$

Ejercicio 13 Comparación Modelos de Demanda

Considere dos personas que trabajan y reciben el mismo pago por hora (tasa salarial igual). A pesar de esto, una estimación revela que sus valores subjetivos del tiempo de viaje son distintos. Explique por qué ello podría ocurrir, considerando los modelos de Train y McFadden, de tasa de gasto y el modelo visto en clase en las transparencias 23 y 24, uno a la vez. (En otras palabras, Ud. debe brindar tres explicaciones, una en función de cada modelo.)

Respuesta 13:

Según el modelo de Train y McFadden, si tienen mista tasa salarial, deberían tener mismo valor subjetivo del tiempo. (Con este modelo no se puede explicar el resultado empírico). Según el modelo de tasa de gasto, sí es posible que los valores del tiempo sean diferentes. Por ejemplo, uno de ellos trabaja una jornada más extensa, por lo que dispone de menos ocio y en el margen este menor ocio posee un mayor valor, afectado el valor del tiempo de viaje. Según el modelo de Actividades, los individuos pueden percibir diferentes desutilidades al viajar y/o al trabajar lo que lleva a diferentes valores del tiempo de viaje.

Ejercicio 14 Modelo de Asignación de Tiempo

Considere este modelo en el que el tiempo asignado al trabajo, el tiempo de espera y el tiempo de viaje son argumentos de la función de utilidad. El problema del consumidor es:

$$Max_{X,To,Tw,i}\ U(X;T_o;T_w;T_{vi};T_{ei}), \qquad i \in I$$
$$s.a, \qquad X + C_i = wT_w + If$$
$$s.a, \qquad T_o + T_w + T_{vi} + T_{ei} = Tt$$

X es el consumo de bienes (con precio normalizado a 1), To es el tiempo de ocio, Tw el tiempo asignado al trabajo, tvi el tiempo de viaje de la alternativa i, tei, el tiempo de espera de la alternativa i; ci el costo monetario de la alternativa i, w la tasa salarial, If es el ingreso fijo que no depende de las horas trabajadas y Tt el tiempo total disponible.

I. Escriba la condición de primer orden en relación a la cantidad de trabajo óptima condicional en la elección del modo i. Interprete.
II. Encuentre una expresión para la tasa marginal de sustitución entre ocio y consumo. Interprete.
III. Obtenga una expresión para el valor subjetivo del tiempo de viaje.
IV. Obtenga una expresión para el valor subjetivo del tiempo de espera.
V. Interprete las últimas dos expresiones, señalando también la diferencia entre ellas.

Respuesta 14:

I. Luego de escribir el Lagrangeano del problema de maximización, la condición de primer orden en relación al tiempo de trabajo será dada por:

$\frac{\partial U}{\partial t_w} + \lambda w - \mu = 0$ y según la condición de primer orden del tiempo de ocio, $\mu = \partial U/\partial t_o$. Luego, el individuo elige trabajar hasta que la utilidad (o desutilidad) que le provoque trabajar en términos monetarios sumado a su tasa salarial, se iguale a la utilidad que le provoca una unidad adicional de tiempo de ocio, en términos monetarios.

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial t_w}}{\lambda} + w = \frac{\frac{\partial U}{\partial t_o}}{\lambda}$$

II. Expresión e interpretación en el ítem anterior.

III. Aplicando el concepto de diferencial total al Lagrangeano, tenemos que la disposición a pagar por ahorrarse una unidad de tiempo de viaje es:

$$\frac{\partial L}{\partial t_{vi}} dt_{vi} + \frac{\partial L}{\partial I} dI = 0 \Leftrightarrow \frac{dI}{dt_{vi}} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\partial U/\partial t_{vi}}{\lambda}$$

IV. Según el mismo proceso del ítem anterior,

$$\frac{\partial L}{\partial t_{ei}} dt_{ei} + \frac{\partial L}{\partial I} dI = 0 \Leftrightarrow \frac{dI}{dt_{ei}} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\partial U/\partial t_{ei}}{\lambda}$$

V. Si bien las expresiones son parecidas, el resultado puede ser diferente, dependiendo de la magnitud de la desutilidad que le provoca viajar y esperar. Empíricamente, esperar suele provocar mayor desutilidad, por lo que la disposición a pagar por ahorrarse una unidad de tiempo de espera debiese ser superior a aquella por ahorrarse un unidad de tiempo de viaje.

Ejercicio 15 Modelo de Actividades De Serpa

Considere la siguiente función de utilidad:

$$\begin{aligned} Max_{X,Ttr,To1,To2,Td} & U(X, T_{tr}, T_v + T_e, T_{o1}, T_{o2}, T_d) \\ s.a. & pX = T_{tr}s + T - c_v \\ & 24 = T_{tr} + T_v + T_e + T_{o1} + T_{o2} + T_d \\ & T_d \geq \overline{T_d} \end{aligned}$$

Donde, X representa el consumo de bienes generalizados (variable de decisión); p son los precios unitarios; I el Ingreso fijo, s el ingreso por horas de trabajo, T_{tr} el tiempo de trabajo (variable de decisión), T_v el tiempo de viaje fijo y T_{te} el tiempo de espera, también fijo. c_v es el costo de viajar.

Sobre los tiempos de actividades, T_{o1} y T_{o2} son actividades de ocio para las cuales se supone que no se necesita viajar para realizarlas. Las actividades son distintas, donde una puede ser pasar tiempo con la familia y la otra practicar algún deporte, por ejemplo. T_d es el tiempo dedicado a actividades domésticas, suponga que las labores domésticas generan desutilidad y que no pueden ser evitadas. El tiempo mínimo que el individuo debe dedicar a actividades domésticas es de $\overline{T_d}$.

I. Plantee el Lagrangeano que da lugar al problema de maximización de la utilidad del consumidor.
II. Obtenga las condiciones de primer orden para cada variable de decisión
III. Interprete las condiciones de primer orden en relación a X, Ttr, To1 y To2

IV. A partir de la respectiva condición de primer orden, obtenga la ecuación que determina la disposición al pago del consumidor por tecnologías que permitan reducir el tiempo de dedicación a labores domésticas y explíquela

V. Entregue las ecuaciones que determinan la disposición al pago por ahorrar tiempo de viaje y ahorrar tiempo de espera. Explique si ambos valores difieren o son iguales

VI. Explique cómo debería modificarse la condición de primer orden con respecto a las actividades domésticas para que esta sea considerada una tercera actividad de ocio

Respuesta 15:

I. $L = U(X, T_{tr}, T_v + T_e, T_{o1}, T_{o2}, T_d) + \lambda(T_{tr}s + T - c_v - pX) + \mu(24 - T_{tr} - T_{tv} - T_e - T_{o1} - T_{o2} - T_d) + \gamma(T_d - \overline{T_d})$

Considerando que las actividades domésticas provocan desutilidad y que el individuo elegirá dedicar el tiempo mínimo a esta actividad. Luego, la restricción estará activa, y entonces $\gamma \neq 0$ y $T_d - \overline{T_d} = 0$.

II. [X] - $\frac{\partial U}{\partial X} - \lambda p = 0 \Rightarrow \lambda = \frac{\partial U}{\partial X}$ para precios unitarios

$[T_{tr}]$ - $\frac{\partial U}{\partial Ttr} + \lambda s - \mu = 0$

$[T_{to1}]$ - $\frac{\partial U}{\partial To1} - \mu = 0$

$[T_{to2}]$ - $\frac{\partial U}{\partial To2} - \mu = 0$

$[T_{td}]$ - $\frac{\partial U}{\partial Td} - \mu + \gamma = 0$

III. [X] – Determina la utilidad marginal del ingreso

$[T_{to1}]$ y $[T_{to2}]$ – Ambas condiciones son iguales, lo que implica que las actividades de ocio provocan igual utilidad marginal, μ. μ es, por lo tanto, la utilidad marginal del tiempo de ocio.

$[T_{tr}]$ – Sustituyendo μ, y dividiendo por λ para expresar en términos monetarios, la condición de primer orden se escribe como: $\frac{\frac{\partial U}{\partial Ttr}}{\lambda} + s = \frac{\frac{\partial U}{\partial To}}{\lambda}$. La persona elige trabajar hasta que la utilidad (o desutilidad) que le provoca trabajar una unidad de

tiempo más, en términos monetarios, sumado a la tasa salarial sea igual a la utilidad que le provoca una unidad adicional de tiempo de ocio, en términos monetarios.

$[T_{td}]$ - γ es el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción de tiempo de actividades domésticas y representa cuanto varia aumenta la función objetivo si la restricción fuera relajada en una unidad de tiempo, o sea, si se exigiera menos tiempo mínima de tarea doméstica. El multiplicador, en términos monetarios, representa la disposición a pagar por nuevas tecnologías o por la contratación de servicios para tareas domésticas.

IV. A partir de $[T_{td}]$, $\frac{\gamma}{\lambda} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\frac{\partial U}{\partial Td}}{\lambda}$. La disposición de pagar por tecnologías que reduzcan el tiempo mínimo a dedicarse en tareas domésticas está dada por la utilidad marginal del mayor tiempo de ocio que estas tecnologías generan menos la desutilidad marginal que provoca a la persona realizar actividades domésticas, todos estos valores expresados en términos monetarios. Dicho de manera más informal, la persona estará dispuesta a pagar de acuerdo con cuanto le vale el mayor tiempo de ocio de que podrá disfrutar, más cuanto le vale no tener que realizar las actividades domésticas.

V. Aplicando el concepto de diferencial total, $\frac{\partial L}{\partial t_{vi}} dt_v + \frac{\partial L}{\partial I} dI = 0 \Leftrightarrow \frac{dI}{dt_v} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\partial U/\partial t_{vi}}{\lambda}$ y sustituyendo con la expresión de $[T_{tr}]$, $\frac{dI}{dt_v} = \frac{\frac{\partial U}{\partial Ttr}}{\lambda} + s - \frac{\partial U/\partial t_{vi}}{\lambda}$. La disposición a pagar dependerá del valor del tiempo de ocio (que, cuando se puede elegir la cantidad de horas a trabajar, será igual a la tasa salarial más el valor de una unidad de tiempo más de trabajo) más la utilidad por ahorrarse el tiempo de viaje, en términos monetarios. De forma similar, para el tiempo de espera, $\frac{dI}{dt_e} = \frac{\frac{\partial U}{\partial Ttr}}{\lambda} + s - \frac{\partial U/\partial t_{ve}}{\lambda}$. Si bien las expresiones son similares, su magnitud dependerá de la utilidad marginal de viajar y de esperar. Empíricamente, esperar provoca mayor desutilidad por lo que la disposición a pagar por ahorrar una unidad de tiempo de espera debiese ser mayor.

VI. Si la actividad doméstica es una actividad de ocio, la restricción no está activa y $\gamma = 0$. También se puede llegar a esta conclusión a partir de [Td] considerando que si Td es un tiempo de ocio, su utilidad marginal debe ser igual a μ.

Ejercicio 16 Modelo de Actividades De Serpa

Dos individuos tienen los mismos gustos y el mismo ingreso, pero uno es jubilado y el otro es un trabajador ¿Cuál de ellos esperaría usted que tenga mayor valor subjetivo del tiempo en base al modelo de actividades de De Serpa?

Respuesta 16:

Según el modelo, la disposición a pagar por ahorrarse un tiempo de viaje depende del valor del tiempo de ocio y de la desutilidad que provoca viajar. Si ambas personas perciben misma desutilidad al viajar, su valor del tiempo dependerá del valor del tiempo de ocio. Para el individuo que trabaja y elige cuántas horas trabajar, su valor del tiempo de ocio debiese ser mayor, ya que puede dedicar el tiempo a aumentar sus ingresos. Por lo tanto, el trabajador debiese tener mayor valor subjetivo del tiempo.

Ejercicio 17 Modelos de Actividades De Serpa

Suponga una persona que después de trabajar y otras actividades necesarias para la subsistencia dispone de un presupuesto horario de 5 horas (300 minutos). Esta persona debe distribuir su tiempo entre una actividad de ocio y labores domésticas. La primera entrega utilidad positiva y la segunda, utilidad negativa. Las labores domésticas a realizar insumen al menos unas dos horas (120 minutos). Por otro lado, está la opción de contratar a una empresa que brinda servicios para este tipo de labores a un costo de $70 el minuto.

Suponga que la función de utilidad (en el tiempo de ocio To y tiempo dedicado a labores domésticas Td) expresada en unidades monetaria es $U = 1500\sqrt{To} - 20T_d$. A partir de la condición de primer orden para Td obtenida en el ejercicio anterior deduzca cuántos minutos de labores domésticas contratará esta persona y cuántos minutos realizará de actividades de ocio y de labores doméstica. (Pequeña ayuda: la función de utilidad está expresada en unidades monetarias, por lo tanto, λ es igual a 1.)

Respuesta 17:

Se tiene un mínimo de 180 minutos de ocio. Pagando 70 pesos el minuto, se consigue incrementar el tiempo de ocio en t_0 unidades. La función de utilidad esta expresada en unidades monetarias, por lo tanto, al incorporar el costo monetario por tercerizar labores domésticas, la utilidad es 1500 * raíz (180 + t_0) – 20 * (120 - t_0) - t_0 * 70. A continuación se maximiza esta expresión.

Para ello, derive con respecto a t_0, iguale a cero [$1/2 * 1500 * 1/(180+to)^{-1/2}$) + 20 – 70 = 0] y despeje (to = 45). La persona contrata 45 minutos de trabajo, realiza (120 - 45) = 75 minutos de

labores domésticas y dispone de (180 + 45) 225 minutos de ocio. La utilidad marginal del ocio es \$50 el minuto [$= 1/2 * 1500 * 1/(180+45)^{-1/2}$].

Ejercicio 18 Modelo de Asignación de Tiempo a Actividades

Considere un modelo de asignación de actividades donde existe una actividad obligatoria, la actividad doméstica. Explique cuál es el criterio para determinar que una actividad es de ocio y otra actividad es necesaria o derivada, en un modelo de asignación de tiempo a actividades. Explique también cómo es posible saber la desutilidad que genera una actividad necesaria o derivada. A partir de la condición de primer orden de una actividad derivada o necesaria, explique bajo qué condiciones una persona estará dispuesta a pagar a una tercera persona para que esta última realice por ella tal actividad.

Respuesta 18:

Considerando el modelo del ejercicio 15, una actividad es de ocio si se le dedica más tiempo que el tiempo mínimo necesario para realizarla. Por el contrario, una actividad es necesaria cuando se le dedica el mínimo tiempo posible. Para conocer la desutilidad que provoca una actividad se debe calcular la disposición a pagar por ahorrarse una unidad de tiempo de la actividad y restarle a esta el valor del ocio. A partir de esta última relación, se estará dispuesto a contratar a una tercera persona para que realice una actividad necesaria si su costo horario es inferior a la suma de menos la desutilidad marginal de la actividad (expresada en dinero) más el valor marginal del ocio. En otras palabras, si el costo de contratar una hora de trabajo de una actividad necesaria es inferior al multiplicador de Lagrange asociado a la restricción del tiempo mínimo de tal actividad (dividido por la utilidad marginal del ingreso), entonces se contratará esa hora de trabajo.

Ejercicio 19 Modelo de Asignación de Tiempo a Actividades

Julieta dedica tres horas a ocio diariamente, escucha música una hora y ejercita físicamente durante dos horas. A partir de esta observación, se concluye que el último minuto de tiempo dedicado al deporte vale el doble que el último minuto del tiempo dedicado a escuchar música para Julieta. Explique si la conclusión es válida o no en función de la teoría del consumidor aplicada a la asignación de tiempo a actividades. ii) Considere una persona que debe decidir cuántas horas extras semanales trabajar. Le pagan un salario horario igual a \$10.000. La desutilidad de trabajar cada hora extra es [5.000 – 2.500 * horas de trabajo extra]. Por otro lado, su utilidad marginal del ocio es \$5.000 y se mantiene constante para todas las horas de ocio adicionales. Explique y determine cuántas horas extras trabajará esta persona. (La respuesta se debe dar como número entero)

Respuesta 19:

i) Según la teoría, lo que debe igualarse es la utilidad marginal del tiempo dedicado a todas aquellas actividades de ocio que el individuo realiza. En este caso, para Julieta, la utilidad marginal de un minuto más de escuchar música ha de ser igual a la utilidad marginal de un minuto más de ejercitación física. Por lo tanto, la conclusión es errónea.

ii) En base a los datos del problema, se tiene esta tabla:

Horas extras	Valor de la desutilidad de horas extras de trabajo (a)	Salario (b)	Suma (a+b)	Valor del ocio al que se renuncia
0	5000	10.000	15.000	5.000
1	2500	10.000	12.500	5.000
2	0	10.000	10.000	5.000
3	-2500	10.000	7.500	5.000
4	***-5000***	***10.000***	***5.000***	***5.000***
5	-7500	10.000	2.500	5.000

Se trabajará hasta la hora extra cuya suma del valor la desutilidad marginal por trabajar una hora adicional y del salario horario se iguale al valor del ocio renunciado. Así, se trabajará cuatro horas extras. Para la quinta hora de trabajo, la suma de a más b no compensan el valor del ocio perdido.

Segunda Lista de Ejercicios – ICT 3103
Beneficio a Usuarios y Sociales

Ejercicio 1 Teoría de la Utilidad Aleatoria

¿Qué plantea la Teoría de Utilidad Aleatoria y porqué es relevante para la modelación de elecciones discretas? ¿ Qué supuesto debe ser realizado para que se de origen a un modelo Logit? ¿Qué representa la logsuma y porqué es relevante para el modelo? Indique la fórmula de la logsuma.

Respuesta 1:

La Teoría de Utilidad Aleatoria plantea que el modelador no posee información perfecta y a la función de utilidad modelada se debe agregar un error, que contempla todo aquello que el modelador no puede observar. Es relevante ya que existen atributos importantes para la decisión el individuo que no son observables (conceptos subjetivos como la seguridad por ejemplo) o que no están disponibles. El modelo logit supone que las componentes de error de cada modo son independientes e igualmente distribuidas según una distribución Gumbel. La logsuma representa el valor esperado del máximo de las utilidad de las alternativas, es el denominador de la probabilidad de elección del modo m.

Ejercicio 2 Cálculo del Excedente del Consumidor

¿Bajo qué condiciones la regla del medio es una buena aproximación para el Excedente del Consumidor?

Respuesta 2:

Que la curva de demanda no dependa del ingreso (o el efecto ingreso es despreciable) y que, para la variación de precios considerada, la curva de demanda sea lineal o próxima a ser lineal.

Ejercicio 3 Cálculo del Excedente del Consumidor

Supongamos que el precio del litro de gasolina es $900, con un rendimiento por litro de 10km; la elasticidad precio de corto plazo de la demanda de combustible es -0,5. Consideremos una demanda anual por combustible de $1.000\ litros = \alpha 900^{-0,5}$ y α = 30.000. Si el precio del combustible se reduce a $800, calcule el excedente exacto del consumidor y la aproximación usando la regla del medio. ¿Es la regla del medio una buena aproximación en ese caso? Porque?

Respuesta 3:

Para calcular el excedente exacto, debe realizar la integral de la función de demanda entre los precios inicial y final. La variación del excedente del consumidor será de $60.000(\sqrt{900} - \sqrt{800}) = \$102.944$. La cantidad demandada a $800 será igual a 1060,7 litros. La regla del medio implica considerar que en este tramo la función es lineal, y la variación del beneficio será igual a $\frac{(1060,7+1000)*(900-80)}{2} = \$103.035$. Siendo por lo tanto una buena aproximación de la variación real.

Ejercicio 4 Interpretación de la Logsuma

¿Qué representa la logsuma? A partir de la Logsuma como se obtiene una fórmula para expresar el cambio en el bienestar del consumidor.

Respuesta 4:

La logsuma representa la Esperanza del máximo de las utilidades aleatorias de las distintas alternativas disponibles en el conjunto de elección. Dividiendo este valor por la utilidad marginal del ingreso (es decir, menos el coeficiente del costo bajo el supuesto que el costo entra de manera lineal en la función de utilidad indirecta), se obtiene una medida de bienestar en dinero. El cambio de esta medida entre una situación pre-proyecto y otras situación post-proyecto entrega el cambio del bienestar individual entre la situación antes y después del proyecto.

Ejercicio 5 Fórmula de la logsuma

Considere una función de utilidad indirecta condicionada en la alternativa i, aditiva y lineal en el costo de la alternativa. Considere además que el modelo de probabilidad de elección es logit. Vimos, en clase, que para calcular el cambio en el excedente del consumidor o disposición al pago, se debe recurrir a la fórmula de la logsuma (dividida por la utilidad marginal del ingreso).

Escriba esta fórmula, explíquela y demuestre que al derivar con respecto al costo de la alternativa i, se obtiene la probabilidad logit de elección de la alternativa i.

A partir de sus conocimientos de microeconomía sobre demanda marshalliana y demanda hicksiana, explique si la función de demanda logit derivada en el párrafo anterior es una función de demanda marshalliana o hicksiana.

Respuesta 5:

Suponiendo una función V_i indirecta y condicionada al modo m, y que el costo es lineal bajo un parámetro α, entonces la logsuma tiene la expresión:

$$G = \frac{1}{\alpha}[\ln(\sum_{i\epsilon A} \exp(V_i)]$$

Derivando en función del costo c_i, aplicando regla de la cadena y considerando que solo la alternativa i depende de la variable c_i:

$$\frac{\partial G}{\partial Ci}dx = \frac{1}{\alpha}\left(\frac{\exp(V_i)\alpha}{\sum_{i\epsilon A}\exp(V_i)}\right) \Rightarrow \frac{\exp(V_i)}{\sum_{i\epsilon A}\exp(V_i)}$$

La función V_i tiene origen en un problema de maximización de utilidad bajo restricción presupuestaria, y por lo tanto, corresponde a una función de demanda marshalliana.

Ejercicio 6 Beneficio de Proyecto

Suponga que existen tres rutas para realizar un viaje entre un par OD. Suponga que el valor del tiempo es igual a $100/min para todas las alternativas de ruta; este valor del tiempo se deduce a partir de una función de utilidad indirecta lineal en el tiempo y el costo del viaje.

I. Si un proyecto reduce el tiempo de viaje en dos minutos en la ruta 1, con una probabilidad de elección de 30% y la reducción del tiempo de viaje es tal que las probabilidades de elección no cambian, explique cómo se calcula el beneficio por viaje y determínelo.
II. Suponga un proyecto que reduce el tiempo de viaje en dos minutos en cada ruta. explique cómo se calcula el beneficio por viaje y determínelo.

Respuesta 6:

I. Considerando que el valor del tiempo es igual para todas las alternativas y que las probabilidades de elección de ruta no cambian, entonces el beneficio social será dado por 100*0,3*2minutos = $60 pesos por viaje. Considerando que la probabilidad de elegir la ruta impactada se mantiene en 0,3.
II. Si el proyecto reduce igualmente dos minutos en todas las rutas, el beneficio será de 100$/min * 2minutos = $200 pesos por viaje.

Ejercicio 7 Demonstración Logsuma

Considere la siguiente función de utilidad indirecta sistemática: V(i) = alfa * Costo(i) + beta * Tiempo(i), donde i indexa a la alternativa de viaje. Suponga i) que el modelo de elección de modo de viaje es logit y ii) que todas las alternativas de viaje ven reducido el tiempo de viaje en dos

minutos. Demuestre que $-\frac{1}{\alpha}\left[\left\{\ln\left[\sum_i \exp(V_i)\right]^1 - \ln\left[\sum_i \exp(V_i)\right]^0\right\}\right] = 2\frac{\beta}{\alpha}$. El supraíndice 1 significa con reducción de tiempo y el supraíndice 0 significa sin reducción de tiempo.

La demostración será considerada bien resuelta si está desarrollada paso a paso. La existencia de algún paso intermedio que no se lea invalidará automáticamente la respuesta y se colocará nota mínima. (Para resolver este ejercicio hay que manejar las propiedades del número *e* y de la función logaritmo.)

Respuesta 7:

Considere que si todas las alternativas vieron un tiempo reducido en 2 unidades, entonces podemos escribir que $[V_i]^1 = [V_i]^0 - 2\beta$, luego $\sum_i \exp([V_i]^1) = \sum_i \exp([V_i]^0 - 2\beta)$, siguiendo las simplificaciones se encontrará el resultado esperado.

Ejercicio 8 Evaluación de Proyecto

Suponga un plan de mejora al transporte público tal que una parte significativa de los usuarios de automóvil privado decidirán cambiarse de modo. Estos usuarios que abandonan el transporte privado verán un incremento en sus tiempos totales de viaje en relación al transporte privado. De esta manera, la evaluación del proyecto de mejora del transporte público arroja un resultado económico negativo puesto que el total de tiempo destinado a viajar se incrementará. Explique si este razonamiento es correcto o no bajo un enfoque microeconómico.

Respuesta 8:

Es incorrecto ya que, si hubo decisión de cambiarse de modo, la utilidad del transporte público fue superior a la del automóvil. El tiempo no es el único atributo hedónico considerado en la función de la utilidad y otros atributos que mejoraran en el transporte público fueron responsables por la alza de la utilidad de este modo. La evaluación del proyecto debe considerar todos los atributos y no solamente el tiempo.

Ejercicio 9 Excedente del Consumidor

Considere esta fórmula para calcular el cambio en el excedente del consumidor en la compra de un bien discreto: $\text{Max}_{m\in M}\, V_m(c^0_m, q^0_m) + \varepsilon_m = \text{Max}_{m\in M}\, V_m(c^1_m + DP, q^1_m) + \varepsilon_m$; m = 1, …, M

DP entrega la máxima disposición a pagar (mínima compensación a otorgar) en caso que en la situación con proyecto (indexada con el supraíndice 1) se observe una mejora (empeoramiento)

de los atributos hedónicos y/o el costo con respecto a la situación sin proyecto (indexada con el supraíndice 0).

Explique si el valor de la DP en este caso es un valor único o si esté está representado por una función de distribución.

Respuesta 9:

La disposición a pagar depende de las probabilidades de elección de los modos, que siguen una función de distribución. Por lo que también la disposición a pagar será probabilística y tendrá una función de distribución. El valor de DP dependerá del vector aleatorio ε_m.

Ejercicio 10 Beneficio de Proyecto

Considere que existen cuatro opciones de modo de viaje de igual probabilidad de elección, bajo una función indirecta condicional adictiva y lineal en el costo y tiempo de viaje. Dos proyectos están siendo evaluados para la reducción de tiempos de viaje, uno reduce el tiempo de viaje de un solo modo y el otro reduce el tiempo de viaje de todos los modos. Indique bajo que condición existe indiferencia entre los proyectos en relación a sus beneficios.

Respuesta 10:

Existe indiferencia cuando $Vs \cdot 0{,}25 \cdot dt1 = Vs \cdot dt2$ o sea que el tiempo reducido en el proyecto 1 debe ser 4 veces mayor al tiempo reducido en el proyecto 2.

Ejercicio 11 Beneficio Social

Considere la siguiente fórmula: $BS = \sum_i a_i V_i(p, I - c, q)$. V: función de utilidad indirecta; p: precio de los bienes; I: ingreso de las personas; q: atributos que describen la opción de viaje; entre ellos el tiempo de viaje

I. A partir de esta fórmula sea capaz de obtener una expresión monetaria que determine el beneficio social expresado en unidades monetarias.
II. Determine la expresión monetaria obtenida en i) suponiendo a) $a_i \lambda_i = 1, \forall i$ y b) $a_i = 1, \forall i$.
III. Explique cuál de los dos casos anteriores favorece a las personas de mayores ingresos y por qué.

Respuesta 11:

I. Si consideramos el atributo q, la variación del beneficios social será $\Delta BS = \sum_i a_i V_i(p,\ I_i - c, q_i^1)1_i - \sum_i a_i V_i(p,\ I_i - c, q_i^1)1_i$ si solo hubo una variación en el atributo q.

Si consideremos el tiempo de viaje (que suele ser el atributo evaluado en proyectos de transporte) y aproximamos a una expansión de Taylor de primer orden, la variación del beneficio social será: $\Delta BS = \sum_i a_i \beta_i \Delta t_i\ 1_i$ en útiles. Para llevarlo a términos monetarios es necesario considerar la utilidad marginal del ingreso, para eso se calcula la utilidad marginal del ingreso como $\lambda_s = \sum_i a_i \lambda_i \pi_i$ donde π_i es el aporte marginal a la recaudación del individuo y $\sum_i \pi_i = 1$ si los proyectos se financian con fondos públicos.

Luego, en términos monetarios el beneficio social es $\frac{\Delta BS}{\lambda_s} = \frac{\sum_i a_i \beta_i \Delta t_i\ 1_i}{\sum_i a_i \lambda_i \pi_i}$

II. Si $ai\ \lambda i = 1$ tenemos un enfoque de mercado, en ese caso $\frac{\Delta BS}{\lambda_s} \approx \sum_i \frac{\beta_i}{\lambda_i} \Delta t_i\ 1_i \approx \sum_i VST_i \Delta t_i\ 1_i$, se pondera directamente proporcional al valor subjetivo del tiempo del individuo.

Si $ai = 1$ tenemos un enfoque igualitario, en ese caso $\frac{\Delta BS}{\lambda_s} \approx \frac{\Delta BS}{\lambda_s} = \frac{\sum_i \beta_i \Delta t_i\ 1_i}{\sum_i \lambda_i \pi_i}$, el denominador es igual para todos proyectos y el beneficio se mide por las ganancias en utilidad que generan.

III. El primer caso favorece los proyectos que reducen el tiempo de aquellos con mayor VST o menores λ, como es el caso de individuos de alto ingreso.

Ejercicio 12 Beneficio Social

Suponga dos tipos de personas, de bajo ingreso y de alto ingreso. Considere los siguientes valores:

	Bajo ingreso	**Alto ingreso**
Beta_tiempo (útiles/minuto)	-40	-40
Utilidad marginal del ingreso	1	0,5
Valor del tiempo	$40	$80
π (aporte marginal impositivo)	0,2	0,8

I. Determine el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 9 millones de minutos para personas de bajos ingresos bajo el enfoque $a_i \lambda_i = 1, \forall i$.
II. Determine el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 9 millones de minutos para persona de altos ingresos bajo el enfoque $a_i \lambda_i = 1, \forall i$.
III. Determine el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 9 millones de minutos para persona de bajos ingresos bajo el enfoque $a_i = 1, \forall i$.
IV. Determine el beneficio social de un proyecto que reduce el tiempo de viaje en 9 millones de minutos para persona de altos ingresos bajo el enfoque $a_i = 1, \forall i$.

Haga el ejercicio sin usar calculadora, como si fuera una interrogación.

Respuesta 12:

I. $\frac{\Delta BS}{\lambda_s} \approx \sum_i VST_i \Delta t_i \ 1_i \approx \$40 \cdot 9000000 \approx 360 \ milliones \ de \ pesos$
II. $\frac{\Delta BS}{\lambda_s} \approx \sum_i VST_i \Delta t_i \ 1_i \approx \$80 \cdot 9000000 \approx 720 \ milliones \ de \ pesos$
III. $\sum_i \lambda_i \pi_i = 1 \cdot 0{,}2 + 0{,}2 \cdot 0{,}8 = 0{,}36$ y $\frac{\sum_i \beta_i \Delta t_i \ 1_i}{\sum_i \lambda_i \pi_i} = 40 \cdot \frac{9000000}{0{,}36} = 1000M$
IV. $1000M$

Ejercicio 13 Beneficio Social

Encuentre la expresión para la aproximación de la variación beneficio social si se pondera de forma que $ai = \lambda i$. ¿Bajo esta estimación, qué personas se verán beneficiadas, los de mayores o menores ingresos?

Respuesta 13:

$\frac{\Delta BS}{\lambda_s} \approx \frac{\sum_i \lambda_i \beta_i \Delta t_i 1_i}{\sum_i \lambda_i \lambda_i \pi_i}$ y considerando que el denominador será igual para todos los proyectos, entonces se favorecen los proyectos que reducen los tiempos de viajes de aquellos con mayor utilidad marginal del ingreso, aquellos que perciben menores ingresos.