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.

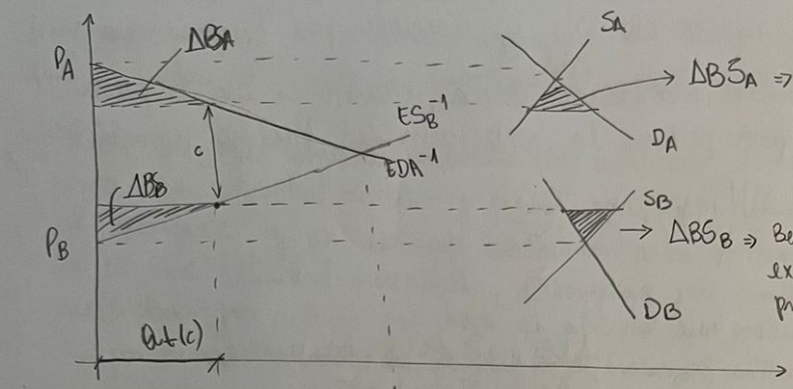
**15) Modelo de Comercio Interregional.** Considere que en las regiones A y B se produce y consume un mismo bien q de manera competitiva y que el transporte entre ellas es realizado por empresas en competencia perfecta cuyo costo marginal es constante e igual a *c*. Debido a una reforma ecológica se 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:

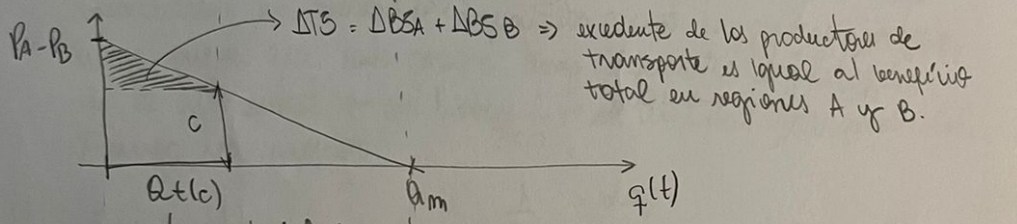
a) El consumo y la producción del bien q en las regiones A y B y el equilibrio en el mercado de transporte en la situación previa, sin impuesto al combustible.
b) El consumo y la producción del bien q en las regiones A y B y el equilibrio en el mercado de transporte en la situación con impuesto al combustible.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

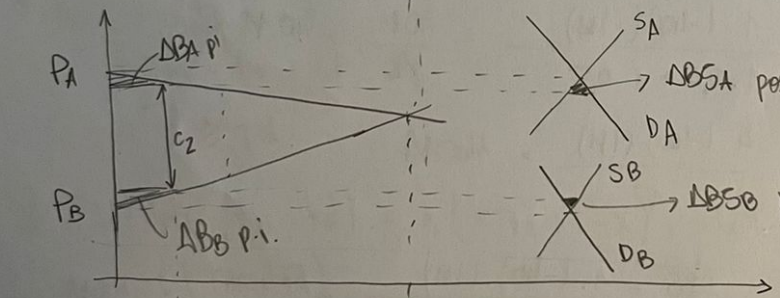
3 de diciembre de 2025

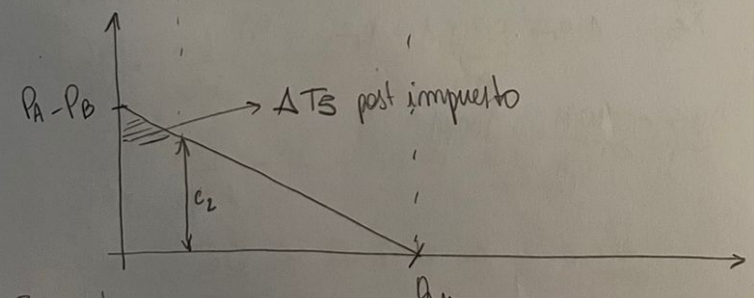
6) Sea $P_A > P_B$




↳ 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.