



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

ESCUELA DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

ICT-2904 Ingeniería de Sistemas de Transporte

Profesores: Ricardo Giesen – Ricardo Hurtubia – Juan de Dios Ortúzar

Primer Semestre 2018

Interrogación N° 1

Tiempo total: 2 horas 15 minutos.

INSTRUCCIONES

- Se recomienda leer cuidadosamente toda la prueba antes de comenzar.
- Solo se permite el uso de **calculadoras no programables**. No se permite tener consigo dispositivos que permitan almacenar información ni comunicación con terceros.
- Se aceptarán **consultas en voz alta al comienzo de la prueba y luego de una hora**.
- La prueba tiene **60 puntos en total** (cada punto es una décima de la nota final) y los puntajes de cada pregunta están indicados al comienzo de cada una.

1) (5 Puntos) Explique qué se entiende por utilidad espacial de un bien y cómo se ve afectada por un aumento en los costos de transporte.

2) (5 Puntos) Explique en qué se diferencian las decisiones estratégicas, tácticas y operacionales, y de un ejemplo de cada una de ellas para el caso de Mobike (nuevo sistema de bicicletas públicas en Santiago).

3) (6 Puntos) Dibuje un diagrama que explique el círculo vicioso del transporte público, indicando tres medidas efectivas para disminuirlo.

4) (5 Puntos) Explique a qué se refiere Sussman cuando dice que los sistemas de transporte son CLIOS.

5) (5 Puntos) En relación a los modelos desagregados o de elección discreta, justifique la veracidad o falsedad de la siguiente aseveración: "La teoría de utilidad aleatoria asume que tanto el modelador como los individuos estudiados disponen de información perfecta, y que estos últimos son racionales (eligen siempre la mejor alternativa)".

6) (5 Puntos) En relación a los modelos desagregados o de elección discreta, justifique la veracidad o falsedad de la siguiente aseveración: "El modelo logit simple (MNL) trata correctamente el caso del bus-azul-bus-rojo visto en clase, porque se caracteriza por poseer la propiedad de independencia de alternativas irrelevantes (IAI)".

7) (5 Puntos) Explique por qué, una vez estimados los modelos de generación y atracción de viajes para una ciudad, es necesario hacer un ajuste. Explique brevemente cómo se puede hacer este ajuste y qué aspectos relevantes se deben tomar en cuenta al momento de hacerlo.

8) (12 Puntos en total) Suponga que hay dos localidades que debido a condiciones arancelarias no tienen intercambio comercial entre ellas. En la región 1 hay un mercado para un producto cuyas funciones de oferta y demanda están dadas por:

$$P = \begin{cases} 50, & Q \leq 10 \\ 45 + \frac{Q}{2}, & Q > 10 \end{cases} \quad Q = 108 - 2P \quad \text{con } P(\$/ton) \text{ y } Q(\text{ton})$$

Mientras que en la región 2 existe una oferta perfectamente inelástica de 20 toneladas y una demanda dada por: $P = 95 - \frac{3}{4}Q$.

- a. **(4 Puntos)** Identifique las condiciones de equilibrio en cada región para el escenario sin intercambio y derive analíticamente la curva de demanda por servicios de transporte.

Si se suprimiese el arancel y la tarifa por unidad transportada está dada por: $15 + (Q_t/3)$ (donde Q_t es la cantidad transportada).

- b. ¿Cuántos se consumirán en total? Especifique cuánto se consume, produce y se importa/exporta en cada región.
- c. **(4 Puntos)** ¿Cuál sería el beneficio neto que dejaría a ambas regiones el comercio? (desagregue los beneficios y pérdidas para los distintos actores).

9) (12 Puntos en total) Se dispone de un modelo logit binario (para elección entre los modos Auto y Bus), que fue calibrado para un corredor urbano con las siguientes funciones de utilidad representativas:

$$V_a = -0,0015 C_a$$

$$V_b = -0,0015 T_b - 3,26$$

en que C_a es el costo de viaje en auto y T_b es la tarifa del bus.

Se sabe que inicialmente un 70% de los viajes en este corredor se realizaba en Auto y el resto en Bus. El último año se tuvo un aumento de 25% en la tarifa del Bus (permaneciendo todo lo demás constante), lo cual provocó una caída de 23% en la demanda de este modo.

- a. **(6 Puntos)** Calcule cuál era el valor inicial de la tarifa del Bus.
- b. **(6 Puntos)** Si el corredor tiene seis pares de zonas origen-destino, con las siguientes características:

Par O-D	No. de Viajeros	C_a	T_b
1	1000	750	500
2	2000	2250	1000
3	500	5250	2000
4	1500	1500	500
5	1000	4500	1500
6	2000	3000	1000

Calcule el total de viajeros que elige Auto mediante los métodos de agregación inocente y de enumeración. Discuta su resultado.

Pseudo pauta I1 – ICT2904

Pauta Pregunta 1

Se asignaron **2,5 puntos** por mencionar qué es la utilidad espacial y **2,5 puntos** por decir cómo afecta los costos de transporte en ella, es decir, como a mayores costos de transporte disminuye la utilidad. Se asignaron **0 puntos** por responder la pregunta para Utilidad temporal.

Pauta Pregunta 2

Se asignaron **2,5 puntos** por mencionar las características de cada uno de los tipos de decisiones, es decir, estratégicas corresponden a decisiones con una temporalidad alta (2 – 5 años) y están relacionadas al diseño grueso del sistema.

Las técnicas, son de mediano plazo (3 meses – 2 años) y están relacionadas al diseño general del sistema.

Y por último, las operacionales son medidas de corto plazo (meses o del día a día) relacionadas a la gestión. Se asignaron **2,5 puntos** por dar los 3 ejemplos correspondientes a Mobike de manera correcta.

Pauta Pregunta 3

Se asignaron **3 puntos** por escribir el círculo vicioso con cada una de sus componentes, además, se asignaron **3 puntos** por mencionar 3 medidas que permiten reducirlo.

Pauta Pregunta 4

Se asignó **un punto** por mencionar y desarrollar cual era cada uno de los conceptos que componen CLIOS.

Pauta Pregunta 5

La aseveración es falsa, ya que el modelador no posee información perfecta. Los supuestos del modelo se cumplen para el usuario. El modelador plantea una utilidad representativa, que no toma en cuenta preferencias individuales, las cuales se ven representadas por el error del modelo. (*Ver clase 8, donde se explica en detalle*) Se asignaban **5 puntos** si se justificaba bien la respuesta, **3** si la justificación era incompleta.

Pauta Pregunta 6

El supuesto de alternativas irrelevantes es una gran limitación para el modelo Logit, pues reconoce como alternativas distintas (con probabilidades respectivas) a dos opciones que pueden tener el mismo beneficio (caso del bus rojo y bus azul), lo que genera distorsiones a la realidad de la elección de los usuarios (para ellos la part. modal sería Auto (50%) Bus rojo (25%), y Bus azul (50%) y para el MNL sería un 33,3% para cada modo. (*Ver clase 8, diapositiva 20*). Se asignaban **5 puntos** si se justificaba bien la respuesta, **3** si la justificación era incompleta.

Pauta Pregunta 7

Dado que para encontrar la atracción de viajes se plantea una relación directa entre el uso de suelos de una zona y la cantidad de viajes que atrae, y para la generación se pueden utilizar técnicas como la regresión lineal, se tiene que las variables O_i y D_j se obtienen de distintos modelos, los cuales deben ser consistentes, es decir $\sum O_i = \sum D_j$ por lo que es necesario corregir las atracciones. $D'_j = (\sum O_i / \sum D_j) D_j$

Se asignaban **5 puntos** si se justificaba bien la respuesta, **3** si la justificación era incompleta.

Pauta Pregunta 8

8.a) 4 ptos

Equilibrio inicial en Región 1: P = 50, Q = 8. **1 pto.**

Equilibrio inicial en Región 2: P = 80, Q = 20. **1 pto.**

Curva Demanda por Servicios de Transporte (**2 ptos** bien hecha, **1 pto** si llega a expresión muy similar, con 2/3 de los tramos buenos):

$$t_D(Q_t) = \begin{cases} 30 - \frac{3}{4} \cdot Q_t & \text{si } 0 \leq Q_t \leq 2 \\ \frac{61}{2} - Q_t & \text{si } 2 < Q_t \leq 18 \\ 35 - \frac{5}{4} \cdot Q_t & \text{si } Q_t > 18 \end{cases}$$

8.b) 4 ptos

Región 1 consume 3,1875 unidades, produce 14,8125 unidades y exporta 11,625 unidades. **2 ptos.**

Región 2 consume 31,625 unidades, produce 20 unidades e importa 11,625 unidades. **2 ptos.**

El consumo total es 34,8125 unidades (solo es sumar).

Si hay error de arrastre por demanda de transporte, **2 puntos máximo.**

8.c) 4 ptos

En la región 1, el beneficio para los productores es \$29,8525 aproximadamente y la pérdida de los consumidores es \$13,4599 aproximadamente. El beneficio neto para la región 1 es \$16,3925 aproximadamente. **2 ptos**

En la región 2, la pérdida para los productores es \$174,375 y el beneficio de los consumidores es \$225,0527 aproximadamente. El beneficio neto para la región 2 es \$50,6777 aproximadamente. **2 ptos**

El beneficio neto, sumando ambas regiones, es \$67,0703 aproximadamente. **2 ptos** si solo está beneficio neto y no desagrega por actor (consumidor/productor de cada región).

Si hay error de arrastre por demanda de transporte, 2 puntos máximo.

Pauta Pregunta 9

a) $Tb' = 1,25*Tb$ (**2 puntos**)

$Pb' = 0,231$ (**2 puntos**)

$Tb = \$ 948$ (**2 puntos**)

b) Inocente (**3 puntos**)

$Ca_prom = 2875$

$Tb_prom = 1083$

$Pa = 0,639$

$N_viajeros = 5114$

Enumeración (**3 puntos**)

$Pa = 0,685$

$N_viajeros = 5264$

$Tb' = 1,25*Tb$

$Pb' = 0,231$

$Tb = \$ 948$