

Nombre: _____ Carnet: _____ Grupo: Mi ☐ Ju ☐ Vi ☐

Bienvenidos al primer examen parcial de dinámica de sistemas, el cual busca conocer su comprensión sobre los temas vistos hasta el momento. Usted cuenta con 1 hora y 50 minutos para resolver este reto de manera individual.

1. (1.0 unid) La minería en Colombia representa un renglón importante de su economía, lo que se debe en gran parte a la alta rentabilidad del negocio. El desarrollo de esta actividad económica no trae solo beneficios monetarios. Esta también genera problemas, y consecuencias negativas, para las sociedades que se ven enfrentadas a ese modelo extractivista (Garay et al., 2013).

Por esta razón, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), adscrita al Ministerio de Minas y Energía de la República de Colombia, le pide a usted que les explique porque sucede esto usando un diagrama causal, y teniendo como argumentos la siguiente información, recolectada mediante entrevistas a los grupos de interés del sector minero colombiano:

La cantidad de mineros ilegales en un lugar determinado está ligada a la ilegalidad, mediante una relación directamente proporcional. Así, a mayor ilegalidad, va a haber más mineros ilegales, y más mineros ilegales, van a generar más consecuencias negativas, como contaminación, y evasión de impuestos. Un aumento en las consecuencias negativas, lleva a que después de un tiempo, aumente la punición.

Por su parte, la ilegalidad se ve reducida cuando se realiza más formalización, y aumenta con una alta rentabilidad del negocio. La evaluación de la rentabilidad es función del precio (exógeno), la producción o extracción del mineral (exógeno), y los costos (endógenos). El Riesgo (sin unidades de dimensión) que depende de la punición, representa la probabilidad de ser capturado, y judicializado por las autoridades. Así, se tiene que la variable riesgo amplifica los costos de incurrir en la minería ilegal, con consecuencias indirectas en la rentabilidad de esta actividad.

Por otro lado, la punición del gobierno –acción de perseguir a un culpado- es motivada por las consecuencias negativas asociadas a los mineros ilegales, por lo que un aumento de la punición, lleva a un aumento del riesgo de ser un minero al margen de la ley. Sin embargo, un aumento de la punición tiene como efecto colateral, una reducción -paulatina en el tiempo- de la confianza entre mineros ilegales, y entidades oficiales, llevando a que con una menor confianza, se reduzca la formalización.

Realice un diagrama causal que explique la situación planteada. Considere los ciclos de retroalimentación que son intencionados y/o deseados por el gobierno con sus políticas. Además del ciclo, o los ciclos que se están ignorando, y están llevando a consecuencias no deseadas (mayor ilegalidad).

<<De nuevo, una política “obvia”, ha causado peores problemas de los que pretendía resolver inicialmente. >>

2. (2.2 unid) Debido a que un estudiante de dinámica de sistemas empezó a realizar tarde el trabajo de la asignatura, se encontraba desesperado y confundido. Por esta razón, el estudiante ya resignado, tomo la decisión de ir a la fiesta universitaria, sin saber que el desconocimiento de los temas visto en clase le iba a jugar una mala pasada.

Una vez en la fiesta, este joven que había llegado con 0 [g] de alcohol en su estómago y 0 [g] de alcohol en las reservas de agua de su cuerpo, empezó a ingerir 1 [cerveza] águila cada 15 [min], con una concentración de alcohol de 4 [g/cerveza]. La ingesta de cerveza se ve disminuida cuando el estudiante se da cuenta que está borracho, es decir que la Concentración de Alcohol en la Sangre – CAS – es mayor que un umbral fijo. Así, la cantidad de alcohol en el estómago del estudiante [g] empezó a aumentar por la ingesta de alcohol, y a reducirse por la absorción del alcohol que estaba en el estómago. Esta absorción, depende del alcohol que hay en el estómago [g], y del tiempo que le toma al cuerpo absorber el alcohol en el estómago, que para una persona tan joven y sana, generalmente es de 20 [min].

Una vez el alcohol en el estómago es absorbido, este se dirige a través del sistema circulatorio hacia las reservas de agua del cuerpo, y va siendo eliminado por el hígado. Esta eliminación está dada por el modelo kinésico de Michaelis-Menten, y equivale a la multiplicación de la máxima eliminación relativa, por el volumen de agua en el cuerpo. La máxima eliminación relativa es igual a 0.0025 [g/L/min], y el volumen de agua en el cuerpo es la multiplicación del peso de la persona [kg] por el volumen de agua relativo, conocido también como el factor de Widmark's. Este factor, depende del género de la persona, y es 0.6 [l/kg] para las mujeres, y 0.7 [l/kg] para los hombres.

Así, finalmente, la Concentración de Alcohol en la Sangre – CAS – del estudiante fue:

$$\text{CAS} \left[\frac{\text{g}}{\text{l}} \right] = \frac{\text{Alcohol en las reservas de agua del cuerpo [g]}}{\text{Volumen de agua en el cuerpo [l]}}$$

Y fue así, cómo una vez más, otro joven término más borracho de lo deseado, por no haber estudiado a tiempo la asignatura dinámica de sistemas.

(1.4) Realice el diagrama de flujos y niveles. Adicione nuevas variables si lo cree necesario.

(0.2) ¿Cuál sería el valor mínimo de CAS en [g/l] que tendría que tener el estudiante para embriagarse, si con una CAS igual o mayor a 0,4 [g/dl] las personas se emborrachan?

NOTA: 1 [dl] = 0,1[l]

(0.6) Explique porque el estudiante se embriaga. Inclúyalo en el diagrama de niveles y flujos.

4. (0.6 unid) Explique por qué en Dinámica de Sistemas se afirma que se debe modelar un problema y no un sistema.

5. (0.6 unid) Para qué sirve el modo de referencia. Explique.

6. (0.8 unid) ¿Cuál es el comportamiento fundamental que se presenta en el Juego de la Cerveza? ¿A qué se debe dicho comportamiento?