



## CTP 2: Árboles de Decisión y Programación Dinámica Determinística

Miércoles 8 de Abril de 2009

**Tiempo:** 1 hora 15 minutos

*SIN CALCULADORA*

### Pregunta 1

*Don Pancho*, uno de sus grandes amigos, ha decidido entrar en el siempre apasionante negocio de los farmacéuticos. Confiado en la amistad que los une, le ha delegado a usted la misión de determinar si debe o no ingresar al rubro y, si es así, de qué manera hacerlo.

*Don Pancho* tiene dos opciones para entrar al negocio: comprar la farmacia del *Dr. Matta*, la cual lleva décadas operando y su precio de venta es de 40 millones de pesos, o comenzar una farmacia completamente desde cero, inversión que *Don Pancho* estima en 80 millones de pesos. Cualquiera de las dos alternativas antes mencionadas generaría a final del año ingresos por ventas de 100 millones de pesos para *Don Pancho*.

Un poco más inquieto que de costumbre, *Don Pancho* le comenta la existencia de una misteriosa y secreta organización llamada *Farmacias Coludidas*, entidad que, en caso de que *Don Pancho* forme una nueva farmacia, le ofrece 100 millones de pesos a cambio que le permita fijar los precios de cierto grupo de productos. Esos precios alterados no afectarían de ninguna forma las ganancias de *Don Pancho* en el futuro.

Usted piensa además que, en el caso que compre la farmacia del *Dr. Matta*, podría encontrarse con la sorpresa que ya estuviera dentro de la red de *Farmacias Coludidas*. Al consultar a *Matta* acerca del tema, éste no quiso referirse con certeza y sólo declaró vagamente que “*si pillarán el fraude, con un 70% de probabilidad mi farmacia estaría involucrada*”. Sin embargo, uno de los oprimidos asesores de *Matta* confiesa que con un 80% de probabilidad la farmacia del *Dr. Matta* está coludida. Además asegura que si no estuviera coludida y *Don Pancho* la comprara, con un 60% de probabilidad descubrirían a *Farmacias Coludidas*.

*Don Pancho* cree que existe gato encerrado en la oferta de *Farmacias Coludidas* y estima que si él no se ve involucrado con su nueva farmacia en la organización, con una probabilidad del 80% se revelará el secreto a la luz pública. Si entra al grupo fraudulento con su nueva farmacia la probabilidad de que los descubran será de un 90%.

De cualquier manera, el conocimiento público del secreto detrás de *Farmacias Coludidas* generaría un escándalo de proporciones, obligando a todas las empresas coludidas a pagar un monto de 100 millones de pesos como indemnización y otorgando 50 millones de pesos a aquellas farmacias que no estuvieron involucradas en este sucio grupo.

Dibuje el árbol de decisión para evaluar si a *Don Pancho* le conviene entrar al negocio de las farmacias. ¿Cuál es el valor esperado de las ganancias/pérdidas de la empresa en cada una de las formas posibles de ingresar?

## Pregunta 2

Luego de un exitoso paso por el extranjero, la banda de rock *Los Markovianos* volverá a Chile y dará un megaconcierto de  $n$  canciones en el Estadio Nacional. Se le ha encargado a Ud. la difícil misión de manejar los  $N$  focos que iluminan el recinto.

*Los Markovianos*, preocupados de satisfacer todas las demandas de sus fans, le han proporcionado la lista de canciones que tocarán, indicando claramente los valores de  $k_i$ , la mínima cantidad de focos que deben estar encendidos en el momento de tocar la canción  $i$ -ésima. El grupo ha sido muy enfático respecto a lo anterior y han acordado que por cada foco menos que Ud tenga encendido en una canción se le descontarán  $p$  pesos de sus honorarios. Además, los quisquillosos músicos, le han permitido apagar o encender focos sólo entre canciones.

El dueño del estadio, velando por las exigencias de la selección nacional de fútbol, ha impuesto que Ud. puede tener encendidos una cantidad máxima de  $K$  focos a la vez. No cumplir esa norma dañaría irreparablemente el césped, obligándole a Ud. a pagar  $r$  pesos por cada foco adicional a este valor que tenga encendido durante una canción. No contento con eso, si la cantidad de focos encendidos varía entre una canción y otra, Ud. deberá pagarle un monto de  $q$  pesos.

Por razones de seguridad debe empezar el concierto con  $M$  focos encendidos, iluminación suficiente para que el público pueda ingresar al recinto tranquilamente. Y por último debe considerar que en ningún momento del concierto debe tener más de  $3N/4$  focos apagados, pues la oscuridad impediría que la gente admire a tan enorme grupo de calidad mundial.

**Si usted desea maximizar la ganancia, ¿Por qué este problema es susceptible a ser abordado por un enfoque de Programación Dinámica? Modele el problema usando Programación Dinámica Determinística, explicitando claramente las etapas, variables de decisión, variables de estado, recurrencias, condiciones de borde y funciones de beneficio.**