



Universidad de Chile
Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Industrial

IN44A: Investigación Operativa
Profs: P. Rey, D. Sauré, R. Epstein.
Aux : C. Berner, M. Guajardo, A. Neely, D. Yung

Clase Auxiliar 22 de Marzo, 2005

Árboles de Decisión

Problema 1

Una empresa que produce piezas puede ser clasificada como clase *A* (empresa *en control*, es decir, produce un 2% de piezas defectuosas) o clase *B* (empresa *fuera de control*, con un 20% de piezas defectuosas). Históricamente se sabe que la probabilidad de que una empresa esté en clase *A* es de un 90%.

Por otro lado continuar con el proceso productivo de la empresa cuando está fuera de control representa un costo de 400 [UM], mientras que detener el proceso cuando está en control representa un costo de 120 [UM].

Existe la posibilidad de tomar una muestra aleatoria de 1 pieza, a un costo de 5 [UM], que permite determinar la calidad de dicha pieza, es decir, si es defectuosa o está correctamente fabricada.

1. Construya un árbol de decisión que permita decidir si se debe continuar con la producción, o si ésta se debe detener, además de determinar si es conveniente realizar el muestreo aleatorio para apoyar la decisión.
2. Suponga que realizar el muestreo aleatorio para un tamaño de 2 piezas tiene un costo de 8 [UM] ¿Es conveniente utilizar este nuevo muestreo para apoyar la decisión de continuar o detener la producción?.
3. ¿Cuál es el valor esperado de la información perfecta?.

Problema 2

Luego de una serie de arduos encuentros la selección italiana de fútbol ha logrado alcanzar la final de los **Juegos Olímpicos**, sin embargo, en el minuto 93 del decisivo encuentro pierden por un gol contra el *equipo trasandino*. No obstante, no todo está perdido para la escuadra europea ya que su estrella, el delantero **Christiano Bernotti**, está en posesión de la pelota con tiempo para una última y salvadora jugada. Luego de eludir a numerosos rivales sólo se interpone entre él y el portero el más temible defensor trasandino, *el galáctico*, a quien **Bernotti** ha enfrentado varias veces y ha logrado eludir en 20 de las 25 veces que lo ha intentado, si tiene éxito enfrentará al portero en un *mano a mano*. Consciente que de fracasar su país resignaría tan valiosa oportunidad de obtener un *oro olímpico* **Bernotti** considera la posibilidad de chocar con el defensor para *dejarse caer*, sabiendo que el juez del partido con probabilidad 0,3 cobrará el lanzamiento penal que sería ejecutado por el *histriónico delantero*. De no cobrar el penal el árbitro expulsará al jugador por simular ya que éste se encuentra amonestado y finalizaría el encuentro con derrota para *los itálicos*.

Gracias a las tediosas jornadas de revisión de videos del equipo rival **Bernotti** sabe que el portero se lanza hacia la derecha la mitad de las ocasiones en que intenta detener un lanzamiento penal, mientras que en 36 de 60 *mano a mano* cubre el lado izquierdo. Cuando el arquero se lanza hacia el mismo lado al que remata el delantero siempre atrapa el balón, es por esto que **Bernotti** debe decidir (estando *mano a mano* o ejecutando el penal) hacia que lado *disparar*.

Si **Bernotti** logra marcar el gol del empate con seguridad marcará el tanto de la victoria para su selección en el alaruge, ganado así el campeonato para su país. Por concepto de premios, el equipo recibirá US\$ 1.000.000 en caso de ganar la medalla dorada, sin recibir compensación alguna en caso de perder.

1. ¿Qué es lo que debe hacer **Bernotti** para maximizar la ganancia de su equipo? Modele el problema como un árbol de decisión.

Considere ahora que antes del partido *el Gurú*, un sabio del fútbol, ofrece a la selección italiana predecir hacia donde se lanzará el arquero trasandino en caso de enfrentarse a **Bernotti** (esta predicción es válida tanto para un penal como para un *mano a mano*). Por información histórica se sabe que *el Gurú* predice que el arquero se lanza hacia la derecha el 80 % de las veces que el arquero efectivamente elige ese costado, mientras que cuando el portero se ha lanzado a la izquierda *el Gurú* nunca ha fallado en su predicción.

2. ¿Cuánto es lo máximo que *el Gurú* puede cobrar por sus *servicios predictivos*? ¹

¹Note que la predicción del *Gurú* depende de si se trata de un penal o un *mano a mano*.