

Investigación de Operaciones

Teoría de Decisión

Profesores: Daniel Quinteros Bueno - Nicolás Rojas Morales

Abril, 2023

Instrucciones:

- Identifique su control con nombre y rol.
- Escriba las respuestas con tinta para tener derecho a eventuales correcciones.
- No se permite ningún material de apoyo
- JUSTIFIQUE debidamente cada respuesta.
- Tiempo: 1 hora y 10 minutos.

1. Ilom y su nuevo interés: el Arte Digital

Un conocido multi-millonario llamado *Ilom Masch* está buscando un asesor que lo ayude a tomar decisiones adecuadamente. En el último tiempo, *Ilom* ha sido criticado por la prensa y sus seguidores, debido a decisiones extrañas relacionadas con su red social *Tuirer*, por malos tratos con sus trabajadores, entre otras cosas. Esta vez, *Ilom* sentó cabeza y quiere estar seguro de qué hacer. Debido a sus conocimientos en Teoría de Decisión, usted es contactado por el equipo de *Ilom*, quienes manifiestan la intención de invertir una gran cantidad de dinero P . Por el momento, *Ilom* tiene en mente algunos proyectos de inversión. Uno de ellos es comprar acciones de Micro-fost, para venderlas dentro de un año. Ilom supone que con esta operación obtendrá una ganancia de alrededor del 2 %.

Por otro lado, *Ilom* está altamente interesado en comprar la famosa pintura digital llamada *Mona Rugosa*. La idea de Ilom es realizar la compra para venderla a un precio mayor en un año más. Ilom estima que existe una probabilidad del 50 % de vender dicha pintura en una galería de arte (obteniendo un 110 % de su valor de compra), un 30 % de probabilidad de venderla en una multi-tienda (obteniendo 105 % de su valor de compra), y en el peor de los casos, venderla a un amigo@ cercan@ al mismo precio que la compró.

Considerando la importancia y el altísimo valor de las empresas de *Ilom*, el equipo cuenta con un sistema de ciberseguridad de primer nivel. Sin embargo, el año pasado, hackers de todo el mundo se organizaron y realizaron diez intentos de ataques cibernéticos, de los cuales solo uno fue efectivo. En este ataque lograron robar claves de acceso a *Tuirer*, correos electrónicos, y desclasificando información sensible de su empresa. Tras esta situación, el equipo de *Ilom* evalúa la posibilidad de contratar un servicio de seguridad extra para proteger la preciada obra (en caso de adquirirla). La empresa *Universo Seguridad* ofrece una caja fuerte encriptada a un costo de 9 Unidades Monetarias (UM) por el año completo. *Universo Seguridad* asegura que nunca, en sus 25 años de trayectoria, han sido víctimas de un robo efectivo. Otro cliente posible es el banco *E-corp*, el cual ofrece un seguro digital cuya prima anual es de $1.85UM$. Sin embargo, en caso de robo, este seguro retornará únicamente el 80 % del precio de la obra.

El equipo de *Ilom* requiere que usted entregue un informe detallado donde se explique lo siguiente:

1. (30 puntos) Entregue un modelo y un árbol de decisión, detallando el valor esperado para cada decisión posible.
2. (10 puntos) Si la inversión es de $P = 1000$, ¿qué sugeriría al equipo de *Ilom*?
3. (30 puntos) Explique qué debería suceder para que convenga trabajar con *Universo Seguridad*.
4. (30 puntos) Explique qué debería suceder para que convenga trabajar con *E-corp*.

Desarrollo

Nota: El equipo de Ilom está evaluando contratar algo extra, por lo que existe la posibilidad de no hacerlo. Resolviendo cada pregunta:

1. Tenemos:

- **(2 puntos)** Objetivo: Queremos maximizar las ganancias, considerando como plazo un año. El dinero en juego es P .
- **(3 puntos)** Cursos de acción
 - A1: Invertir en acciones
 - A2: Comprar la Mona Rugosa, esta tiene a su vez una decisión asociada
 - A21: Guardarla en la caja fuerte de *Universo Seguridad*
 - A22: Contratar seguro con *E-corp*
 - A23: Simplemente guardarla en casa
- **(5 puntos)** Estados de la naturaleza:

Estado de la naturaleza	Identificador	Probabilidad
Venta al 110 %	V110	0.5
Venta al 105 %	V105	0.3
Venta al 100 %	V100	0.2
Roban la pintura	R	$\frac{1 \text{ hackeo}}{10 \text{ intentos}} = \frac{1}{10} = 0.1$
No roban la pintura	NR	$1 - \frac{1}{10} = 0.9$

Cuadro 1: Estados de la naturaleza y sus probabilidades

(10 puntos, restar un punto por cada nodo terminal que no se identificó) El árbol del problema es:

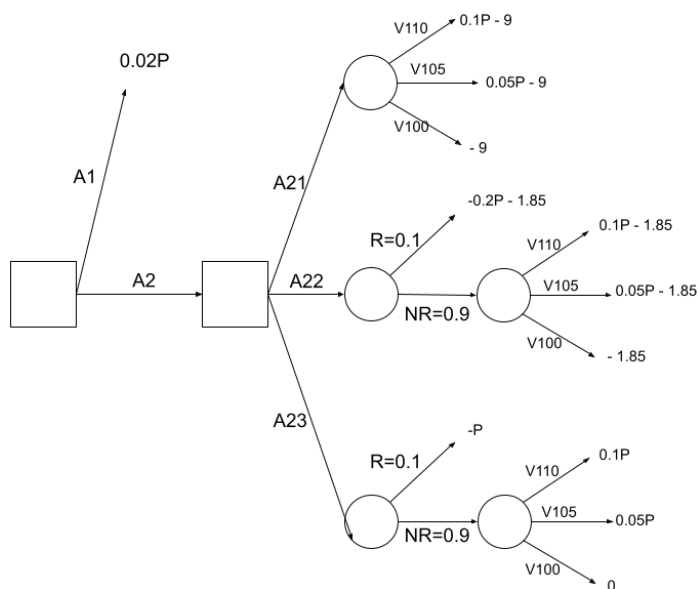


Figura 1: Árbol del problema

Donde:

- (1 puntos) $E[A1] = 0.02P$
 - (3 puntos) $E[A21] = 0.5(0.1P - 9) + 0.3(0.05P - 9) + 0.2(-9) = -9 + 0.065P$
 - (3 puntos) $E[A22] = 0.1(-0.2P - 1.85) + 0.9(0.5(0.1P - 1.85) + 0.3(0.05P - 1.85) + 0.2(-1.85)) = -1.85 + 0.0385P$
 - (3 puntos) $E[A23] = -0.1P + 0.9(0.5(0.1P) + 0.3(0.05P)) = -0.0415P$
2. Si la inversión es de $P = 1000$, ¿qué sugeriría al equipo de Ilom? Simplemente se reemplaza en cada esperanza:
- (2 puntos) $E[A1] = 20$
 - (2 puntos) $E[A21] = 56$
 - (2 puntos) $E[A22] = 36.65$
 - (2 puntos) $E[A23] = -41P$
- (2 puntos) Lo mejor es la alternativa de comprar la pintura y guardarla en la caja fuerte con *Universo Seguridad*.
3. Explique qué debería suceder para que convenga trabajar con *Universo Seguridad*. Para que esto ocurra dicha alternativa debe dar la mayor ganancia (esto es la alternativa A21).
- (8 puntos) $E[A21] > E[A1] \implies P > 200$
 - (8 puntos) $E[A21] > E[A22] \implies P > \frac{14300}{53} \approx 269$
 - (8 puntos) $E[A21] > E[A23] \implies P > \frac{6000}{71} \approx 85$
- (6 puntos) Si $P > \frac{14300}{53} \approx 269$ se elige esta alternativa.
4. Explique qué debería suceder para que convenga trabajar con *E-corp*. Haciendo el mismo análisis anterior, lo que debe ocurrir es que la esperanza de esa alternativa sea la mayor, en este caso $E[A22]$.
- (8 puntos) $E[A22] > E[A1] \implies P > 100$
 - (8 puntos) $E[A22] > E[A21] \implies P < \frac{14300}{53} \approx 270$
 - (8 puntos) $E[A22] > E[A23] \implies P > \frac{185}{8} \approx 23$
- (6 puntos) Si $100 < P < \frac{14300}{53} \approx 270$ se elige esta alternativa.