

**Ingeniería en Sistemas de Información**

**INVESTIGACIÓN OPERATIVA**

**TP UNIDAD 9: TEORÍA DE LA DECISIÓN**

**Curso: K4051**

**Alumno: Agustín Tamborini**

# Teoría de la decisión

La teoría de la decisión es un área interdisciplinaria de estudio, relacionada con diversas ramas de la ciencia, como la administración, la economía y la psicología (basados en perspectivas cognitivo-conductuales). Concierne a la forma y al estudio del comportamiento y fenómenos psíquicos de aquellos que toman las decisiones (reales o ficticios), así como las condiciones por las que deben ser tomadas las decisiones.

Desde la perspectiva formal que adopta la teoría lo único que

importa es que dichas preferencias, sean las que fueren, satisfagan ciertos criterios básicos de consistencia lógica, entre los que cabe destacar por su importancia los siguientes:

* Transitividad: *si X es preferida estrictamente a Y, que es estrictamente preferida a Z => X es preferida estrictamente a Z*.
* Completud: *X es preferida a Y, Y es preferida a X, o el individuo es indiferente entre ellas*.
* Asimetría: *si X es preferida a Y => Y no es preferida a X*.
* Simetría de la indiferencia: *si X es indiferente a Y => Y es indiferente a X*.

En el supuesto caso de que todos estos requisitos se violaran a la vez, resultaría imposible poder determinar las preferencias de la persona, ya que sería imposible poder jerarquizar sus preferencias. De este modo, la teoría de la decisión consideraría a esta persona como irracional a la hora de tomar decisiones.

## Tipos de decisiones

Para poder analizar detalladamente una decisión es preciso contar con el conjunto de opciones posibles a tomar y el conjunto de consecuencias de cada una de estas.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

La *teoría paramétrica de la decisión* estudia cómo las personas toman las decisiones y los distintos criterios utilizados para hacerlo. Existen tres formas de tratar la naturaleza de las decisiones:

* Normativa: *investiga las decisiones que debería tomar un agente ideal, es decir, alguien que siempre elige lógicamente buscando la mejor información posible para hacerlo*.
* Prescriptiva: *investiga como pueden elegir individuos reales, dadas sus limitaciones cognitivas e informativas*.
* Descriptiva: *investiga como deciden las personas*.

Por otro lado, existen tres contextos que influyen en el proceso de toma de decisión:

* Certidumbre: *situación en las que conocemos los resultados de forma certera.*
* Riesgo: *situación en la que no se conocen los resultados de forma certera, pero si la probabilidad de los distintos resultados alternativos. Por ejemplo: al arrojar una moneda no conocemos el resultado, pero sabemos que las alternativas son CARA o CRUZ*.
* Incertidumbre: *situación en la que no se conocen los resultados ni tampoco las probabilidades de las distintas alternativas*.

La *teoría estratégica de la decisión (o teoría de juegos)* estudia como las decisiones individuales se ven afectadas, además de la información contextual disponible, por las decisiones de otros individuos. Su enfoque son decisiones estratégicas, donde lo que una persona decide depende de información que obtuvo a partir de decisiones ajenas.

La *teoría de la elección social* estudia cómo poder combinar las decisiones individuales en una decisión colectiva. Un claro ejemplo puede ser la determinación de preferencias de un grupo colectivo al momento de una elección gubernamental.

## Criterios de decisión en situaciones de incertidumbre

**MAXIMÍN**

Este criterio nos aconseja tomar la acción que nos garantice el MÁXIMO DE LOS MÍNIMOS, es decir, la opción que nos salve del peor resultado posible.

Ejemplo:

Tabla

Descripción generada automáticamente

Suponiendo que A Y B son decisiones y C, D y E son consecuencias… según el criterio deberíamos optar por la opción A, ya que nos garantiza un resultado mínimo de 1 (con E) mientras que la opción B garantizaría un resultado mínimo de 0 (también con E).

**MAXIMAX**

A diferencia del criterio anterior, en este caso se nos aconseja tomar la acción que garantice el MÁXIMO DE LOS MÁXIMOS, es decir, aquella que nos garantice el mejor resultado posible.

Siguiendo el ejemplo anterior, también deberíamos optar por la opción A, ya que obtendríamos el valor máximo de 100 (en C) mientras que con B sería de 99 (también en C).

**Hurwicz**

Este criterio busca evitar los polos optimistas y pesimistas de los dos anteriores. Para esto propuso una equivalencia a la suma ponderada de los resultados extremos de ambas líneas de acción.

Ejemplo:

Siguiendo el caso anterior, si se asignara un valor a=3/4 a los peores resultados de las alternativas A y B y un valor b=1/4 a los mejores resultados de dichas alternativas, podríamos representar las siguientes líneas de acción:

En este caso vemos que otra vez sería escogida la opción A.

La elección del valor “a” determina el grado de pesimismo u optimismo del decisor. Si fuera igual a 1, entonces estaríamos aplicando el criterio MAXIMÍN; y si fuera igual a 0 estaríamos aplicando el criterio MAXIMAX. El valor de “a” será puramente subjetivo según los distintos decisores.

**Razón insuficiente de Laplace**

Este criterio considera todos los valores. Volviendo a nuestro ejemplo, al no tener información sobre los valores, propone que asignemos un valor de probabilidad a cada una de las posibles consecuencias y, de esta forma, elegir el que nos ofrezca mayor utilidad.

Suponiendo una probabilidad de 1/3 para todas las consecuencias:

Como podemos ver, en este caso la opción elegida sería la B.

## Paradoja de San Petersburgo y Modelo SEU

La "paradoja de San Petersburgo" se plantea mediante un juego en el que se lanza una moneda y se paga al jugador de manera creciente hasta que obtenga cara. Matemáticamente, el valor esperado de este juego es infinito, lo que sugiere que un jugador racional pagaría cualquier cantidad para jugar. Sin embargo, esto no tiene sentido práctico, ya que nadie pagaría una cantidad desorbitada para participar.

Daniel Bernoulli resolvió esta paradoja proponiendo que la valoración de las ganancias disminuye a medida que la riqueza aumenta, lo que se representa mediante una función logarítmica de la utilidad. Así, la utilidad esperada del juego resulta ser finita, y solo se pagaría una suma moderada para jugar. Esta solución subraya la importancia de las evaluaciones subjetivas en la toma de decisiones bajo incertidumbre.

En el siglo XX, L. Savage desarrolló el modelo de utilidad subjetiva esperada (SEU), que mide probabilísticamente las apreciaciones subjetivas individuales sobre las consecuencias de decisiones en contextos inciertos. El modelo presenta ciertos axiomas, que son reglas fundamentales que describen cómo un decisor racional debería tomar decisiones bajo incertidumbre. Estos axiomas garantizan que las decisiones sean coherentes y racionales según la teoría.

Los principales axiomas son:

* Completud
* Transitividad
* Independencia de alternativas irrelevantes
* Independencia de consecuencias contra fácticas: Si dos acciones producen las consecuencias A y B, la preferencia por una acción u otra una vez realizada una de ellas dependerá de la preferencia por sus consecuencias reales y no de otras que hubieran podido tener.
* Independencia respecto a la ganancia esperada: Si un decisor ha de elegir entre una apuesta u otra distinta, la decisión debe basarse en la probabilidad de ganar y no en la cantidad que puede lograr.
* Preferencia estricta mínima: Existe al menos un par de consecuencias tales que una es preferida estrictamente a la otra.

## Paradoja de Allais y Teoría de la racionalidad limitada

La "paradoja de Allais" demuestra que las personas frecuentemente violan los axiomas del modelo SEU en sus decisiones, mostrando una preferencia por opciones que contradicen la teoría de la utilidad subjetiva esperada.

A pesar del éxito del modelo SEU, experimentos han mostrado que la gente a menudo toma decisiones que no se alinean con sus axiomas, indicando múltiples sesgos en el cálculo de probabilidades. Esto lleva a la noción de que las decisiones no siempre son racionales según el modelo SEU.

Investigaciones posteriores, especialmente por Tversky y Kahneman, han evidenciado la presencia de sesgos y errores sistemáticos en la toma de decisiones bajo incertidumbre, como la falacia de la conjunción y la falacia del jugador.

La teoría de la racionalidad limitada surge como una crítica al modelo SEU, proponiendo una perspectiva más realista de cómo las personas toman decisiones, relajando algunos de los axiomas del modelo SEU para reflejar mejor el comportamiento humano teniendo en cuenta que existen restricciones que impiden alcanzar la racionalidad plena. Estas limitaciones pueden ser de información, tiempo, capacidad cognitiva y/o recursos.

**Falacia de la conjunción**

La falacia de la conjunción ocurre cuando la gente asume que la probabilidad de que dos eventos específicos ocurran juntos (una conjunción) es mayor que la probabilidad de uno de esos eventos por separado. Esto va en contra de las leyes de la probabilidad, que establecen que la probabilidad de dos eventos juntos (A y B) no puede ser mayor que la probabilidad de uno de los eventos por separado (A o B).

Ejemplo:

Supongamos que se describe a Linda como una persona muy activa en temas sociales y preocupada por la justicia. Luego se pregunta cuál es más probable:

* Linda es una cajera de banco.
* Linda es una cajera de banco y es activista feminista.

Mucha gente elige la segunda opción porque la descripción de Linda coincide más con la imagen de un activista feminista. Sin embargo, es más probable que Linda sea solo una cajera de banco que ambas cosas juntas, lo que demuestra la falacia de la conjunción.

**Falacia del jugador**

La falacia del jugador es la creencia errónea de que, si algo sucede con más frecuencia de lo normal durante un período, sucederá con menos frecuencia en el futuro (o viceversa). Esto es común en juegos de azar.

Ejemplo:

Si una moneda ha salido cara cinco veces seguidas, la falacia del jugador llevaría a alguien a creer que la siguiente vez tiene más probabilidades de salir cruz. Sin embargo, la probabilidad sigue siendo 50/50 cada vez que se lanza la moneda, independientemente de los resultados anteriores.

# Referencias

<https://digital.csic.es/bitstream/10261/7734/1/eserv.pdf>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_decisi%C3%B3n>