UNIDAD N° 1:

TEORÍA DE LA DECISIÓN.

Se enfoca en el uso de los métodos cuantitativos como apoyo para la toma de decisiones. No hace énfasis en los métodos en sí, sino en la manera como éstos pueden contribuir a tomar mejores decisiones.

-SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y

Es el proceso de identificar una diferencia entre el estado actual y el estado deseado y las acciones que se llevan a cabo para reducir o eliminar la diferencia.

Pasos:

1. Identificar y definir el problema.

2. Determinar el conjunto de soluciones alternas.

3. Determinar el criterio o criterios que se utilizarán para evaluar las alternativas.

4. Evaluar las alternativas.

5. Elegir una alternativa.

6. Implementar la alternativa seleccionada.

7. Evaluar los resultados para determinar si se ha obtenido una solución satisfactoria.

-ANÁLISIS CUALITATIVO. Se basa en el juicio y experiencia del gerente o el administrador, donde incluye la intuición respecto al problema y es más un arte que una ciencia.

-ANÁLISIS CUANTITATIVO. se concentrará en los hechos cuantitativos o datos asociados con el problema y va a desarrollar expresiones matemáticas que describan los objetivos, las restricciones y otras relaciones que existan con el problema.

-DESARROLLO DE MODELOS.

Los modelos son representaciones de objetos o situaciones reales y pueden presentarse en varias formas.

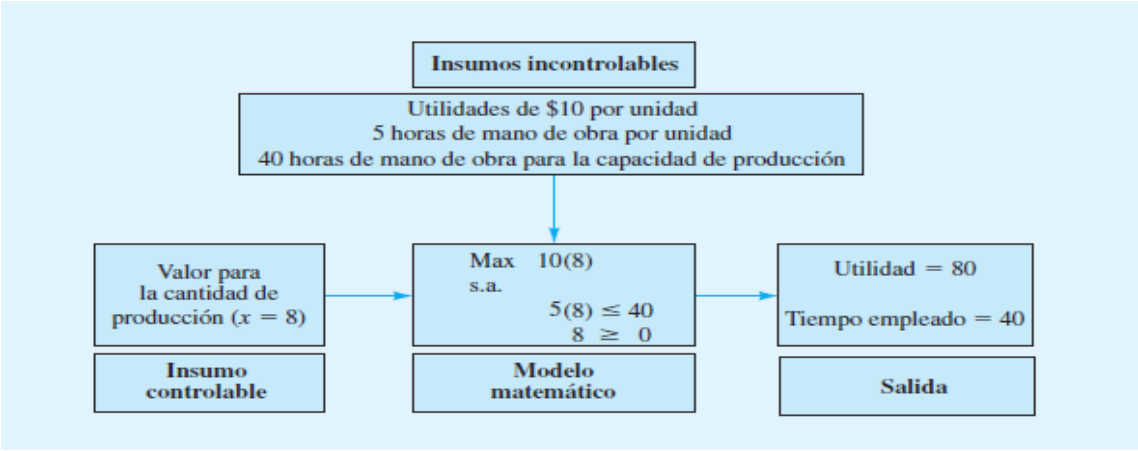
Modelo icónico: replicas físicas de objetos reales. Por eje un avión de juguete representa un avión de verdad.

Modelo análogo: tiene la misma forma física pero no la misma apariencia que el objeto modelado. Por ejemplo, un termómetro representa la temperatura. El velocímetro de un automóvil es un modelo análogo; la posición de la aguja en el cuadrante representa la rapidez del automóvil

Modelo matemático: representa el problema mediante un sistema de símbolos y relaciones o expresiones matemáticas y son parte fundamental de cualquier método cuantitativo para la toma de decisiones. Por ejemplo, la utilidad o ganancia total de la venta de un producto puede determinarse al multiplicar la utilidad por unidad por la cantidad vendida

la experimentación con modelos requiere menos tiempo y es menos cara que experimentar con el objeto o la situación real.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE LOS INSUMOS DEL MODELO EN SALIDAS



Los insumos incontrolables son aquellos en las que quien toma las decisiones no puede influir. Los insumos controlables e incontrolables específicos de un modelo dependen del problema o de la situación de toma de decisiones particular.

-VARIABLES DEL MODELO MATEMÁTICO.

VARIABLES EXÓGENAS O EXTERNAS. Son variables no controlables por el decisor, es decir, sobre las que no se puede influir, como los factores ambientales, tasa de inflación, tasa de cambio, etc.

VARIABLES ENDÓGENAS O CONTROLABLES O DE DECISIÓN. Son aquellas cuyos valores queremos determinar utilizando el modelo, por ejemplo, tiempos y materiales necesarios para la fabricación de un producto, etc.

PARÁMETROS. Son valores conocidos que relacionan las variables de decisión con las restricciones y función objetivo.

RESTRICCIONES. Son las limitaciones tecnológicas, económicas y otras del sistema, que pueden ser implícitas o explícitas que restrinjan la variable de decisión a un rango de valores factibles.

FUNCIÓN OBJETIVO. Define la medida de efectividad del sistema como una función matemática de las variables de decisión.

SOLUCIÓN ÓPTIMA. Aquella que produzca el mejor valor de la función objetivo, sujeta a las restricciones

-OTROS MODELOS SEGÚN EL OBJETIVO DEL PROBLEMA.

-***MODELO DE OPTIMIZACIÓN:*** cuyo objetivo es maximizar o minimizar cierta cantidad, donde se tiene en cuenta una serie de limitaciones o requisitos que restrinjan la decisión.

Ejemplo de modelo de optimización son:

- PROBLEMAS DE LOCALIZACIÓN: que consiste en realizar una asignación de recursos, o actividades de manera que se optimice cierta medida de esa actividad.
- PROBLEMAS DE MEZCLAS: se ocupa de encontrar la combinación óptima de un conjunto de ingredientes a incluir en una mezcla respetando ciertas condiciones de cantidades mínimas o máximas, y tratando siempre de lograr el mínimo costo.
- PROBLEMAS DE SECUENCIACIÓN: se ocupa de colocar objetos en cierto orden.
- PROBLEMAS DE RUTAS: se trata de encontrar una ruta óptima desde un origen a un destino cuando existen varias alternativas posibles.

- PROBLEMAS DE INVENTARIOS: consiste en determinar la cantidad óptima de productos que se debe disponer en un almacén,

-***MODELOS DESCRIPTIVOS*:** su objetivo es describir o predecir sucesos. Ejemplos de modelos descriptivos son:

- PROBLEMAS DE ESPERA EN FILA: cualquier problema que haya que esperar para obtener un servicio es un problema administrativo, por ejemplo, el objetivo del problema es encontrar una forma de mejorar el rendimiento global del sistema, que se mide normalmente atendiendo al tamaño de la fila o al tiempo en que transcurre desde que un cliente llega al sistema hasta que lo abona.

- PROBLEMAS DE REEMPLAZO: se ocupa de decidir el tiempo adecuado para reemplazar los equipos que fallan o se deterioran.

- PROBLEMAS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS: el objetivo es determinar la fecha de finalización de un proyecto complejo, por ejemplo, la campaña publicitaria, el lanzamiento de un nuevo producto, un proyecto de ingeniería, etc.

-MÉTODOS CUANTITATIVOS EN LA PRÁCTICA.

PROGRAMACIÓN LINEAL. Es un método de solución de problemas desarrollado para situaciones que involucran la maximización o minimización de una función lineal sujeta a restricciones lineales que limitan el grado al cual se puede intentar lograr el objetivo.

PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA. Es un método utilizado para problemas que se pueden considerar como programas lineales con el requisito adicional de que algunas o todas las recomendaciones de decisión sean valores enteros.

PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS: PERT/CPM. En muchas situaciones los gerentes son responsables de la planeación, programación y control de los proyectos que consisten en varias tareas independientes realizadas por una variedad de departamentos, personas, etc. PERT (Técnica de evaluación y revisión de programas) y CPM (Método de la ruta crítica) ayudan a los gerentes a cumplir con sus responsabilidades de programación de proyectos.

MODELOS DE INVENTARIO. Los gerentes utilizan los modelos de inventario como ayuda para afrontar los problemas duales de mantener suficientes inventarios para satisfacer la demanda de productos y, al mismo tiempo, incurrir en costos de mantenimiento de inventario lo más bajos posible.

MODELOS DE LÍNEAS DE ESPERA O COLAS. Ayudan a los gerentes a comprender y tomar mejores decisiones concernientes a la operación de sistemas en que intervienen líneas de espera.

SIMULACIÓN. Es una técnica utilizada para modelar la operación de un sistema. Esta técnica emplea un programa de cómputo para modelar la operación y realizar cálculos de simulación.

ANÁLISIS DE DECISIONES. Se puede utilizar para determinar estrategias óptimas en situaciones que involucran varias alternativas de decisión y un patrón de eventos futuros inciertos o llenos de riesgo.

ELABORACIÓN DE PRONÓSTICOS. Son técnicas que se pueden utilizar para predecir aspectos futuros de una operación de negocios.

-EL PROCESO DE DECISIÓN.

Cuando existe más de una alternativa posible intervienen dos factores o personas (pueden ser dos o que se trate de una misma persona con estos factores):

Decisor: es quien tiene el poder y la responsabilidad de ratificar una decisión y asumir sus consecuencias.

Analista: es el encargado de estructurar el problema y ayudar al decisor a visualizarlo.

Donde frente a un problema de decisión vamos a considerar conocido el conjunto de alternativas posibles al que vamos a llamar “X”, y este conjunto de alternativas posibles supondremos que está formado por un número finito de elementos a los cuales les vamos a llamar “X1; X2; X3… Xn” donde n es el número de alternativas de decisión. Dentro de este conjunto vamos a intentar establecer relaciones entre los elementos del conjunto, es decir, si uno es preferible o indiferente a otro.

Ejemplo: X1 € X ˛ X2 € X

X1 > X2

X2 > X1

X1 = X2

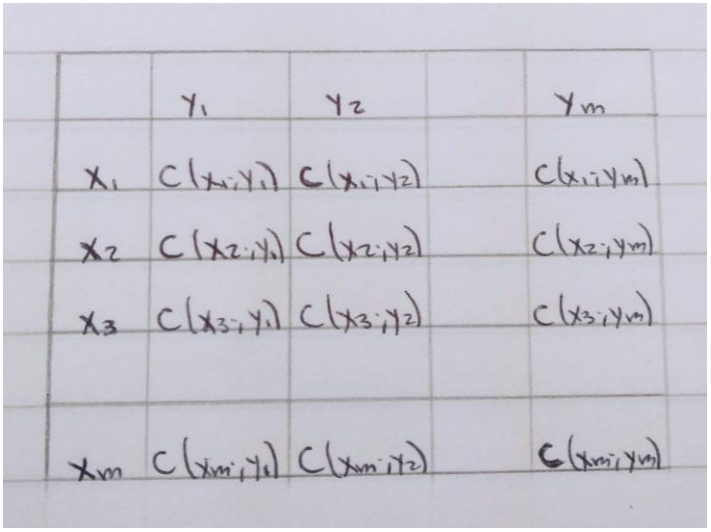
Esta es una relación de preferencia y se determina a través de una aplicación o función de decisión “d(x)”.

Si esta función de decisión mide algo deseado como un beneficio o ingreso, a los fines de elegir una alternativa calcularemos la maximización de la función de decisión “Max d(x)” y llamaremos a la alternativa que verifiquen ese valor decisión óptima o racional, si por el contrario la función mide algo no deseado como un costo o pérdida con el fin de seleccionar la decisión óptima calcularemos la minimización “Min d(x)”.

-DECISIÓN Y UNIVERSO.

Dentro de un problema de decisión a menudo vamos a obtener o tener que seleccionar alternativas que se ven condicionadas por la presentación de ciertos sucesos que no van a depender del tomador de decisión, a este conjunto de sucesos se le llaman “estados de la naturaleza” estos representan variables exógenas, cuya presentación modifica los resultados de la acción seleccionada, y se representan mediante el conjunto “Y= Y1; Y2; Y3… Yn” y vamos a suponer que cada vez que se elige un elemento del conjunto X, se presenta un elemento particular del conjunto Y, tal que el par ordenado “X1; Y1” determina un resultado o compensación “C (X1; Y1)” y mide el grado de satisfacción que produce en quien toma la decisión el hecho de seleccionar una alternativa X1 cuando se presenta un estado natural Y1.

Cuando este conjunto de elementos tanto de X como de Y es finito y relativamente pequeño a los resultados los podemos mostrar en forma matricial y a esta matriz se la conoce como “matriz de compensaciones o de resultados”.



En este caso va a depender de la información que se obtenga, es por esto que existen 3 escenarios o universos posibles.

1- DECISIÓN EN SITUACIÓN DE CERTEZA O DE UNIVERSO CIERTO.

Se da cuando quienes toman las decisiones tienen la información completa y precisa. Tales situaciones pueden ser estudiadas por medio de modelos deterministas.

Por ejemplo: cuando el problema consiste en determinar el número de unidades a producir para maximizar la utilidad y nosotros conocemos la disponibilidad de materia prima, mano de obra e insumos por unidad de producto, es decir, conocemos con exactitud el estado de la naturaleza que se presentará ante determinadas circunstancias, por lo tanto, en esta situación de certeza el decisor conoce los resultados, lo cual va a depender únicamente de X, por lo tanto puede ser tomada como función de decisión igual a los resultados de X; Y.

C (X; Y) □ d(x) = C (x; y)

Situación que se presenta cuando el conjunto de estados de la naturaleza (Y) está formado por un único elemento o bien cuando está integrado por más de un elemento, pero uno es de alta probabilidad y los demás son de baja o casi nula, es decir, conocida la función de decisión se deberá encontrar el valor de X que la optimice.

2- DECISIÓN BAJO RIESGO O DE UNIVERSO ALEATORIO.

Supone que la información disponible no es suficiente o puede obtenerse con cierto margen de incerteza debiendo ser reflejada esta situación mediante una distribución de probabilidades.

Se conocen los estados de la naturaleza que se pueden presentar y la probabilidad de presentación que corresponde a cada estado de la naturaleza, surge usar como función de decisión el valor esperado de las compensaciones ante cada decisión posible. La función decisión entonces, es la "esperanza matemática de las compensaciones".

d(x)= Y [C (X; X)] = ∑ C (Xi; Yj) . Pj -> Pj= Probabilidad del enésimo estado de la naturaleza

La decisión óptima para el caso de que las compensaciones representen algo deseado (beneficio o ingreso) va a ser la maximización de la función de decisión de la esperanza matemática de las compensaciones de los estados de la naturaleza.

Max d(x)= maxx Ey [C (X; Y)]

Si las compensaciones representan algo no deseado (perdida o costo) la decisión óptima de acuerdo a este criterio será la minimización de la función de decisión de la esperanza matemática de las compensaciones de los estados de la naturaleza.

Min d(x)= minx Ey [C (X; Y)]

A este criterio se le hacen dos críticas:

1- Además de considerar a la esperanza matemática como función de decisión debería incorporarse alguna media de dispersión de las compensaciones, como podría ser la desviación estándar.
2- El valor de la esperanza matemática se vuelve significativo solamente cuando la decisión se repite muchas veces, y por el contrario, la decisión se toma por única vez, este criterio debe aplicarse con cautela ya que podría conducir a una elección equivocada.

3- DECISIÓN BAJO INCERTIDUMBRE O DE UNIVERSO INCIERTO.

Se presenta cuando no conocemos la distribución de probabilidades de los estados de la naturaleza, entonces existen varios métodos de elección basados en criterios racionales. La característica de estos criterios es que a un mismo problema a la luz de los distintos enfoques del análisis de decisión puede tener varias soluciones, lo cual es un reflejo del estilo gerencial de quien decide. No podemos decir cuál es mejor, por lo que se aconseja que quien decide utilice el que considere adecuado según los datos del problema, y a partir de un conocimiento de cómo opera cada criterio y las críticas o desventajas de cada uno.

- **CRITERIO DE WALD O PESIMISMO.**

El principal concepto en el que se basa este modelo es evitar pérdidas elevadas o inaceptables, es decir, nos colocamos en la situación más desfavorable ante cada alternativa de decisión y luego elegir entre ellas la más favorable. En caso de beneficio, a este modelo se lo conoce como criterio de "maximin", y en caso de costo, como "minimax", y este procedimiento puede describirse:

1. Determinando el resultado más desfavorable para cada alternativa de decisión

Beneficio -> $d(x)= \min_y C(Xi; Yj)$ Costos -> $d(x)= \max_y C(Xi; Yj)$

2. De todos estos valores seleccionar el que nos proporcione el mejor valor para la función de decisión. La alternativa asociada con este resultado es la estrategia que debe utilizarse o decisión óptima.

Beneficio -> $\max d(x)= \max_x \min_y C(Xi; Yj)$ Costos -> $\min d(x)= \min_x \max_y C(Xi; Yj)$

La principal crítica que se le hace a este criterio radica en la subjetividad del coeficiente de optimismo, ya que se toma solamente las situaciones más desfavorables y deja de lado las restantes, y puede conducir a decisiones poco racionales.

- **CRITERIO DE HURWICZ O DE PESIMISMO RELATIVO.**

Este criterio supone que el tomador de la decisión no es completamente pesimista o totalmente optimista y que el grado de optimismo se puede medir a través de un coeficiente α (alfa) que está comprendido $0 \leq \alpha \leq 1$, con lo cual el nivel de pesimismo queda definido a través de la diferencia $1 - \alpha$, usando este coeficiente se define la función de

decisión como un promedio ponderado entre el mejor y el peor resultado que corresponde a cada alternativa de decisión.

Beneficio -> d(x)= α maxy C (Xi; Yj) + (1-α) miny C (Xi; Yj)

Costo -> d(x)= α miny C (Xi; Yj) + (1-α) maxy C (Xi; Yj)

La decisión óptima:

Beneficio -> Max d(x)= maxx [α maxy C (Xi; Yj) + (1-α) miny C (Xi; Yj)]

Costo -> Min d(x)= miny [α miny C (Xi; Yj) + (1-α) maxy C (Xi; Yj)]

La crítica a este criterio es que toma solamente situaciones extremas, ya sean más o menos favorables perdiendo información sobre los valores intermedios de las compensaciones.

- **CRITERIO DE SAVAGE O DEL MÍNIMO ARREPENTIMIENTO.**

Savage postula una nueva forma de medir el grado de satisfacción a través de lo que deja de ganar por no haber elegido la alternativa correcta frente a ese estado natural, y bajo este concepto se construye una nueva matriz (a partir de la matriz de las compensaciones) y esta matriz se denomina con la letra R, y se llama "matriz de los lamentos o arrepentimientos", y muestra los costos de oportunidad de no haber seleccionado la mejor decisión ante cada posible estado de la naturaleza. Para elegir la mejor alternativa Savage aconseja aplicar el criterio de Wald para costos a la matriz de los lamentos, cada elemento se identifica como "rij".

Beneficio -> rij= max beneficio de la columna – beneficio considerado

Costos -> rij= costo considerado – mínimo costo de la columna

En este modelo quien toma la decisión busca evitar pérdidas elevadas de oportunidad a través de un análisis minimax de la matriz de arrepentimiento, al hacer esto se minimiza la diferencia máxima que puede ocurrir entre la mejor alternativa para un estado de la naturaleza determinado y cada uno de los resultados, es decir, que se asegura minimizar el arrepentimiento máximo o costo de oportunidad.

Beneficio o pérdida -> d(x)= maxy r (Xi; Yj)

Decisión óptima:

Beneficio o pérdida -> minx d(x)= minx maxy r (Xi; Yj)

- **CRITERIO DE LAPLACE Y LAGRANGE.**

Este criterio le asigna igual probabilidad de presentación a cada estado de la naturaleza, de esta manera si "m" es el número de estados naturales, la probabilidad de presentación de cada uno de ellos será $\frac{1}{m}$, luego utilizando estas probabilidades se procede de igual manera que un universo aleatorio.

La crítica de este criterio se basa en el grado de subjetividad al considerar como igualmente probables a todos los estados naturales.

-ÁRBOL DE DECISIÓN.

Esta técnica es útil para resolver determinados problemas de decisión bajo condiciones de riesgo, un árbol de decisión es una forma gráfica y analítica de representar todos los eventos que puedan surgir a partir de una decisión asumida en cierto momento. Permite desplegar visualmente un problema y organizar el trabajo de cálculo que deben realizar, y ayuda a tomar la mejor decisión desde un punto de vista probabilístico ante un abanico de posibles decisiones. Tiene la característica de que se elige todo un plan de acción a lo largo del tiempo, en el que cada una de las etapas o puntos de decisión tienen diferentes alternativas y cada uno de estos tienen eventos asociados con probabilidades completas.

Elegir la mejor alternativa consiste en elegir la decisión de mayor valor ponderado en el caso de representar beneficio, a lo largo de una ruta de decisiones adyacentes, como producir o comercializar, construir o ampliar una planta, etc.

-CONCEPTOS BÁSICOS.

NODO DE DECISIÓN. Indica la necesidad de tomar una decisión en ese momento del proceso, y se representa con un cuadrado.

NODO DE PROBABILIDAD. Indica que en ese momento ocurre un evento aleatorio, y está representado con un círculo.

RAMA. Nos muestra los distintos caminos que se pueden emprender cuando tomamos una decisión o bien ocurre algún evento aleatorio, se representa con una flecha.