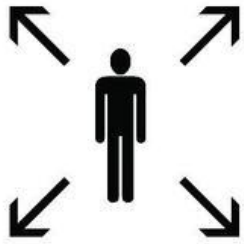


Árboles y Tablas de Decisiones: Guía de Estudio



Dr Luis Castellanos





A continuación se presenta una recopilación de conceptos y teorías acerca de Árboles de Decisión y Tablas de Decisión.

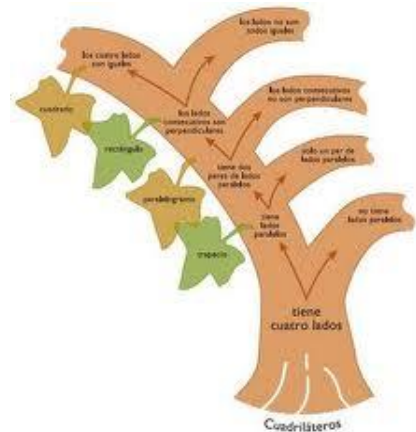
Los árboles de decisión son diagramas que pretenden mostrar la gama de posibles resultados y las decisiones posteriores realizadas después de la decisión inicial.

Una tabla de decisión es una herramienta que sirve para representar de manera más fácil la lógica de un problema cuando está es más o menos complicada. Para ello se trata de identificar en el problema las acciones que hay que ejecutar y las condiciones que se tienen que cumplir para ejecutar esas acciones. Las acciones normalmente se identifican a través de los verbos, y las condiciones van a ser las condicionales.

Árboles de Decisiones

Los árboles de decisión son diagramas que pretenden mostrar la gama de posibles resultados y las decisiones posteriores realizadas después de la decisión inicial.

Un árbol de decisión tiene unas entradas las cuales pueden ser un objeto o una situación descrita por medio de un conjunto de atributos y a partir de esto devuelve una respuesta la cual en últimas es una decisión que es tomada a partir de las entradas. Los valores que pueden tomar las entradas y las salidas pueden ser valores discretos o continuos. Se utilizan más los valores discretos por simplicidad, cuando se utilizan valores discretos en las funciones de una aplicación se denomina clasificación y cuando se utilizan los continuos se denomina regresión.



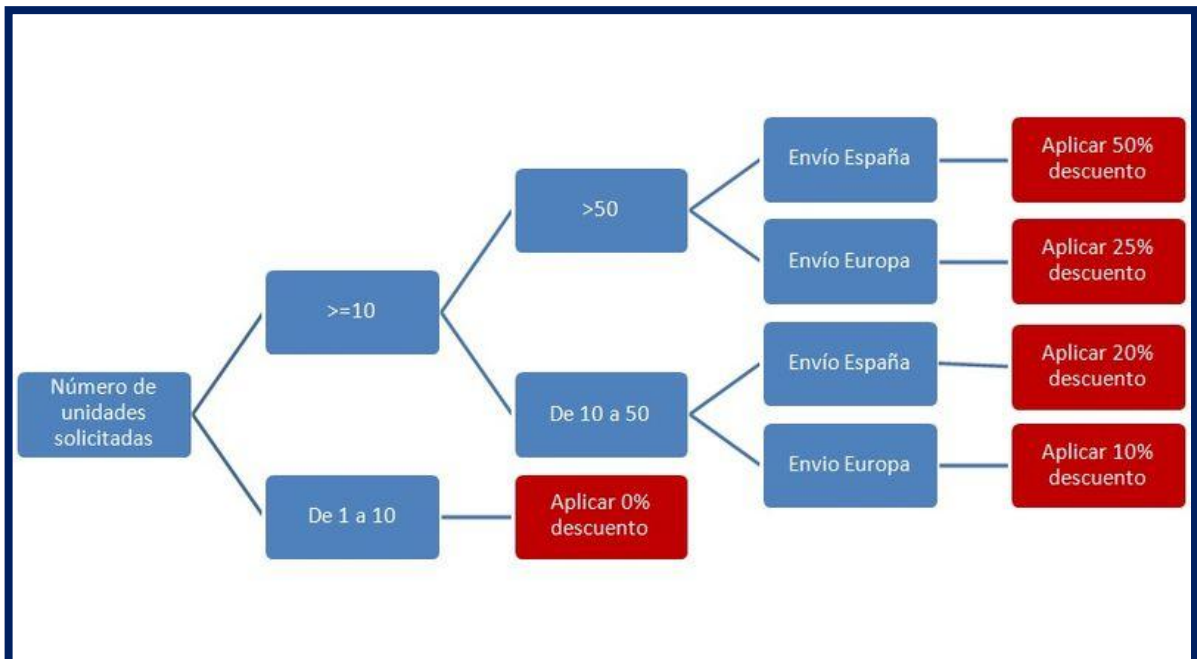
Un árbol de decisión lleva a cabo una evaluación a medida que este se recorre hacia las hojas para alcanzar así una decisión. El árbol de decisión suele contener nodos internos, nodos de probabilidad, nodos hojas y arcos. Un nodo interno contiene un test sobre algún valor de una de las propiedades. Un nodo de probabilidad indica que debe ocurrir un evento aleatorio de acuerdo a la naturaleza del problema, este tipo de nodos es redondo, los demás son cuadrados. Un nodo hoja representa el valor que

devolverá el árbol de decisión y finalmente las ramas brindan los posibles caminos que se tienen de acuerdo a la decisión tomada.

En el ámbito de la inteligencia artificial, se puede decir que el Árbol de Decisión viene dada por una base de datos, sobre la cual se construyen diagramas de construcciones lógicas, muy similares a los sistemas de predicción basados en reglas, que sirven para representar y categorizar una serie de condiciones que ocurren de forma sucesiva, para la resolución de un problema.

En el diseño de aplicaciones informáticas, un árbol de decisión indica las acciones a realizar en función del valor de una o varias variables. Es una representación en forma de árbol cuyas ramas se bifurcan en función de los valores tomados por las variables y que terminan en una acción concreta. Se suele utilizar cuando el número de condiciones no es muy grande (en tal caso, es mejor utilizar una tabla de decisión).

De forma más concreta, refiriéndonos al ámbito empresarial, podemos decir que los árboles de decisión son diagramas de decisiones secuenciales nos muestran sus posibles resultados. Éstos ayudan a las empresas a determinar cuáles son sus opciones al mostrarles las distintas decisiones y sus resultados. La opción que evita una pérdida o produce un beneficio extra tiene un valor. La habilidad de crear un opción, por lo tanto, tiene un valor que puede ser comprado o vendido.

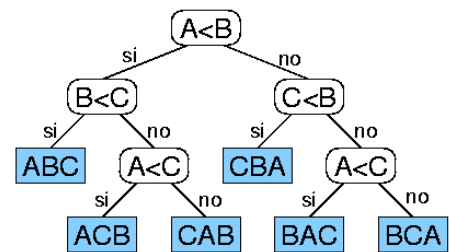


Los árboles de decisión son relativamente fáciles de entender cuando hay pocas decisiones y resultados incluidos en el árbol. Los árboles grandes, que incluyen

docenas de nodos de decisión (puntos donde las decisiones son hechas nuevas) pueden ser complicados y tener un valor limitado. Cuanto más decisiones haya en un árbol, es probable que sean menos precisos cualquier resultado esperado. Por ejemplo, si haces un mapeo del árbol para la decisión de ir a la universidad, probablemente no podrás predecir con precisión las posibilidades de generar más de 100.000 dólares en diez años, pero podrías ser capaz de estimar con precisión tu poder de ganancia después de salir de la universidad.

Ventajas

Uno de los aspectos más útiles de los árboles de decisión es que te obligan a considerar tantos resultados posibles de una decisión como te puedas imaginar. Puede ser peligroso tomar tus decisiones súbitas-del-momento sin tener en cuenta la gama de consecuencias. Un árbol de decisión puede ayudar a sopesar las posibles



consecuencias de una decisión en contra de otro. En algunos casos, incluso puede ayudarte a calcular pagos esperados de las decisiones. Por ejemplo, si creas estimaciones en dólares de valor de todos los resultados y las probabilidades asociadas con cada resultado, puedes utilizar estos números para calcular que la decisión inicial dará lugar a la mayor rentabilidad financiera media. Los árboles de decisiones proporcionarán un marco para considerar la probabilidad y los pagos de las decisiones, lo que puede ayudar a analizar una decisión de tomar la más informada posible.

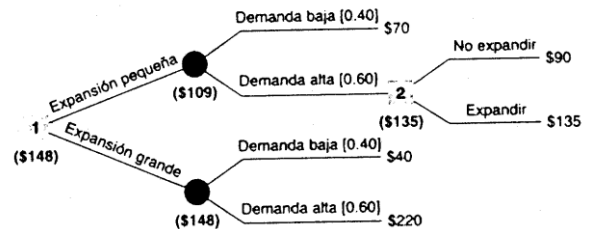
- Plantean el problema para que todas las opciones sean analizadas.
- Permiten analizar totalmente las posibles consecuencias de tomar una decisión.
- Proveen un esquema para cuantificar el costo de un resultado y la probabilidad de que suceda.
- Ayuda a realizar las mejores decisiones sobre la base de la información existente y de las mejores suposiciones.

Desventajas

Un inconveniente de la utilización de árboles de decisión es que los resultados, las decisiones y los pagos posteriores se basarán fundamentalmente en las expectativas. Cuando las decisiones se hacen reales, los beneficios y las decisiones resultantes podrían no ser las mismas que las que has planeado. Podría ser imposible planificar

para todas las contingencias que pueden surgir como consecuencia de una decisión. Esto puede conducir a un árbol de decisión no realista que podría orientarte hacia una mala decisión. Además, los eventos inesperados pueden alterar las decisiones y cambiar los pagos en un árbol de decisión. Por ejemplo, si esperas que tus padres paguen la mitad de tu colegio cuando decidas ir a la escuela, pero más tarde descubres que tendrás que pagar por la totalidad de tu matrícula, los pagos esperados serán dramáticamente diferentes de la realidad.

- Los resultados, las decisiones y los pagos posteriores se basarán fundamentalmente en las expectativas.
- Sólo es recomendable para cuando el número de acciones es pequeño y no son posibles todas las combinaciones.
- Las reglas de asignación son bastante sencillas a pequeñas perturbaciones en los datos.
- Dificultad para elegir un árbol óptimo.
- Ausencia de una función global de las variables y por lo tanto pérdida de la representación.
- Los árboles de decisión requieren un gran número de datos de los que muchas veces no disponemos.

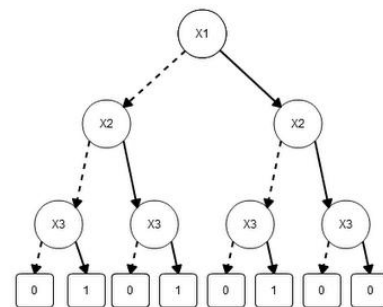


Tipos de Árboles de Decisiones

- Árbol de clasificación
 - Usa un árbol de clasificación cuando existan diferentes partes de información que hayas calculado para determinar el resultado más predecible. Con el árbol de decisión por clasificación debes usar un proceso binario de categorías y subcategorías para esquematizar las diferentes variables que rodean a un resultado. Este tipo de árbol puede emplearse en probabilidad y estadística.
- Árbol de regresión
 - Este tipo de árbol de decisión se usa cuando tienes diferentes partes de información para determinar un único resultado predeterminado. Durante el proceso de construir este árbol debes dividir las diferentes partes de información en secciones y luego subdividir en varios

subgrupos. Este tipo de árbol es usado principalmente en cálculos de bienes raíces.

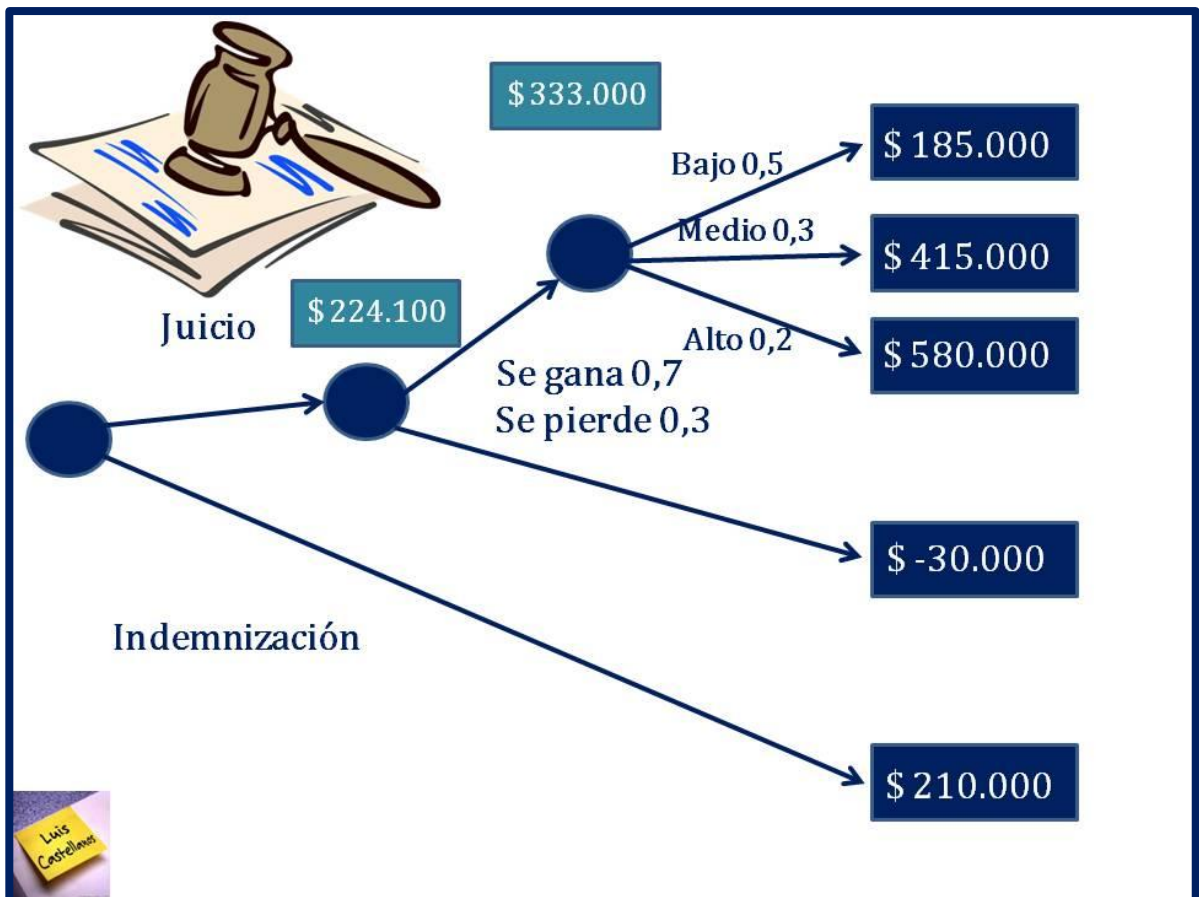
- **Árbol de mejora**
 - Este tipo de árbol de decisión se usa cuando quieres incrementar la precisión del proceso de toma de decisiones. Para esto debes tomar una sola variable y luego calcularla y estructurarla de manera que la cantidad de errores se minimicen tanto como sea posible. Esto crea información más precisa, debido a que habrás eliminado los errores tanto como se pueda. Este tipo de árbol se usa principalmente en contabilidad y matemáticas.
- **Bosques de árboles de decisión**
 - Estos se generan cuando creas diferentes árboles de decisión y luego los agrupas entre sí para hacer una determinación precisa de lo que pasará con un resultado en particular. A menudo los bosques de árboles de decisión se usarán para evaluar el resultado global de un evento en particular con base a la dirección que estén tomando los diferentes árboles de decisión.
- **Árbol de clasificación y regresión**
 - Este tipo de árbol de decisión es usado para predecir el resultado de un evento usando factores dependientes para hacer la asunción más lógica. Para lograrlo puedes usar indicadores atrasados (lo que ha pasado) e indicadores en tiempo real o categorías claras y específicas para examinar el resultado esperado. Esto se usa principalmente en ciencia.
- **Agrupamiento de las K medias**
 - Éste es considerado como el menos preciso de los árboles de decisión. Cuando usas este árbol de decisión debes combinar todos los factores diferentes que has identificado previamente en los que se presume que todos los grupos son iguales. Esta asunción puede ocasionar que algunos de los resultados esperados sean ampliamente diferentes. Este árbol se usa principalmente en el estudio de la genética.



Ejemplo

Una compañía de seguros nos ofrece una indemnización por accidente de 210.000\$.

Si no aceptamos la oferta y decidimos ir a juicio podemos obtener 185.000\$, 415.000\$ o 580.000\$ dependiendo de las alegaciones que el juez considere aceptables. Si perdemos el juicio, debemos pagar los costos que ascienden a 30.000\$. Sabiendo que el 70% de los juicios se gana, y de éstos, en el 50% se obtiene la menor indemnización, en el 30% la intermedia y en el 20% la más alta, determinar la decisión más acertada.



Ejercicios

1. Cierta empresa tiene la siguiente política de descuento a sus clientes: si la compra del cliente es de Bs 100.000 o superior, se le efectúa un 5% de descuento; si la compra es inferior a Bs 100.000, pero mayor o igual a Bs 50.000 se hace un descuento de un 2%. Si la compra es inferior a Bs 50.000 no se hace descuento. Ahora bien, los descuentos se efectúan siempre y cuando el cliente cancele dentro de los siguientes 15 días.
2. Una empresa comercializadora tiene la siguiente política de descuentos según el tipo de pago: si el comprador no es cliente habitual, puede pagar

con tarjeta de crédito o cheque al día. Si paga con cheque al día accede a un 5,2% de descuento. Si el comprador es cliente habitual, puede cancelar con cheque al día, a 30 ó a 45 días. Si paga con cheque al día, tiene un 14,7% de descuento, y si cancela con cheque a 45 días, un 6,5% de descuento.

3. Una entidad financiera ofrece dos tipos de crédito: el "A" y el "B".
 - El crédito "A" se tramita de la siguiente forma: si la persona que lo solicita no es cliente de la entidad, debe presentar sus antecedentes personales. Además, si es empleado debe presentar sus cuatro últimas liquidaciones de sueldo, y si no es empleado, es decir, es independiente, su última declaración de impuestos. Si la persona que solicita el crédito es cliente de la entidad, se chequea si tiene un cierto promedio mensual. Si lo tiene, sólo llena una solicitud simple. Si no alcanza el promedio, si es empleado debe presentar sus cuatro últimas liquidaciones y si es independiente su última declaración de impuestos.
 - El crédito "B" se tramita de la siguiente forma: sólo pueden acceder a él los clientes de la entidad. Si es cliente antiguo, sólo llena una solicitud simple. Si no tiene la suficiente antigüedad, se chequea su promedio. Si tiene el promedio, se tramita su crédito. Si no, debe presentar algún documento que acredite la propiedad de un bien raíz.
4. El proceso para determinar el porcentaje de rebaja de arancel solicitado por alumnos de una institución educacional es la siguiente: el departamento de bienestar, previa entrevista efectuada al alumno y habiendo estudiado sus antecedentes, clasifica a los estudiantes en tres categorías: A, B y C.
 - Si el alumno es antiguo y tipo C, se considera que no tienen los suficientes antecedentes como para optar a un descuento. Si son antiguos tipo B y en el semestre anterior no reprobó ningún ramo, se les da un 25% de rebaja, y si reprobó como máximo 2 asignaturas pero tienen en las restantes un promedio mayor o igual a 5, se les concede un 5% de descuento. Si tal promedio es inferior a 5, sólo acceden a un descuento del 8%. Si reprobó más de 2 asignaturas, no tienen derecho a este beneficio.
 - Si el alumno es antiguo tipo A sólo se le hará descuento si ha reprobado como máximo 1 asignatura en el anterior semestre, y en las restantes tiene un promedio mayor o igual a 4,8. De esta forma se le hará un descuento de un 22%.

- Si son alumnos nuevos, si son tipo A se les hará un 10% de rebaja; si son B y no tiene otro tipo de beca un 15%. Si son tipo C y no tienen otra beca un 10%, y con otro tipo de beca sólo un 5%.

Tablas de Decisiones

Una tabla de decisión es una herramienta que sirve para representar de manera más fácil la lógica de un problema cuando está es más o menos complicada. Para ello se trata de identificar en el problema las acciones que hay que ejecutar y las condiciones que se tienen que cumplir para ejecutar esas acciones. Las acciones normalmente se identifican a través de los verbos, y las condiciones van a ser las condicionales.

Partes de la Tabla

- Conjunto de condiciones:
 - Son las condiciones que intervienen en el problema. Entrada de condiciones: Son las combinaciones posibles entre los valores de las condiciones. SI, NO, DA IGUAL.
- Conjunto de acciones:
 - Abarca todas las acciones que se tienen que ejecutar cuando se cumplen un conjunto dado de condiciones.
- Salida de ejecución:
 - Se determina cuándo se ejecuta cada acción.
- La regla de decisión:
 - Es una combinación de un estado en la entrada de condiciones y de una o más acciones asociadas en la parte de la salida de acciones asociadas en la parte de la salida de acciones siendo N el número de condiciones y considerándolas como binarias (SI/NO) habrá un número máximo de 2 elevado a N reglas.
 - Cada regla equivale desde el parte de vista de algoritmos a una estructura si...entonces...fin si, y en cada momento solo se puede cumplir una regla. Las tablas de decisión las podemos usar para controlar la lógica de control de un algoritmo.

CONDICIONES		1	2	3	4
¿Paga contado?		S	S	N	N
¿Compra > \$ 50000?		S	N	S	N
ACCIONES					
Calcular descuento 5% s/importe compra		X	X		
Calcular bonificación 7% s/importe compra		X		X	
Calcular importe neto de la factura		X	X	X	X

Utilidad

Permite representar la descripción de situaciones decisivas, es decir, se representan las distintas alternativas, estados de la naturaleza y las consecuencias.

Nos proporcionan una descripción completa, correcta, clara y concisa de una situación que se resuelve por una decisión tomada en un momento específico del tiempo.

¿Cómo se construye?

1. Determinar las condiciones:
 - Factores relevantes que afectan la toma de decisiones, esto permite identificar las condiciones en la decisión.
 - Cada condición tiene la posibilidad de cumplirse o no.
2. Determinar las acciones posibles
3. Determinar las alternativas para cada condición.
 - Tablas limitadas: solo son posible 2 alternativas (si-no) o (verdadero – falso).
 - Tablas extendidas: para cada condición existe varias alternativas.
4. Calcular el máximo de columnas en la tabla de decisión: se calcula multiplicando el número de alternativas de cada condición.
5. Armar una tabla de cuatro cuadrantes.

CONDICIÓN	REGLAS DE DECISIÓN
Identificación de condiciones	Entradas de acciones
Identificación de acciones	Entradas de condiciones

6. Determinar las reglas que tendrá la tabla de decisión y completar las alternativas, existen dos formas:
 - Llenar la tabla considerando una condición a la vez, cada condición adicional se añade a la tabla sin considerar combinaciones y acciones duplicadas.
 - Comenzar con la primera condición, dividir el numero de columnas por el numero de alternativas de cada condición y así sucesivamente con

las demás condiciones. Ejemplo: la siguiente tabla presenta 6 columnas, cada uno puede tener las alternativa (SI-NO), por lo que, $6/2=3$.

7. Completar la tabla completando con X todas las acciones que debe ejecutarse con cada regla.
8. Combinar aquellas reglas en las que aparecen alternativas de condiciones que no influye en el conjunto de acciones.
9. Verificar la tabla para eliminar situaciones imposibles, contradictorias o redundantes.
10. Si es necesario reordene las condiciones y acciones para hacer la tabla más clara.

Condiciones	Reglas							
Condición 1	S	S	S	S	N	N	N	N
Condición 2	S	S	N	N	S	S	N	N
Condición 3	S	N	S	N	S	N	S	N
Acción 1	X	X						
Acción 2				X		X		X
Acción 3			X				X	
Acción 4					X			

Tipos de Tablas de Decisiones

1. Según el número de valores que puedan tomar sus condiciones, en:
 - **Tablas de decisión binaria:** cuando todas las condiciones son binarias, es decir la evaluación de todas las condiciones está limitada a dos valores posibles. También se denomina limitadas. Los valores en general serán SI (S), NO (N), aunque pueden tomar otros valores binarios, por ejemplo, BLANCO (B) o NEGRO(N).
 - **Tablas de decisión múltiples:** cuando todas sus condiciones pueden tomar más de dos valores. También se denominan Ampliadas o Extendidas.
 - **Tablas de decisión mixtas:** son aquellas en que intervienen condiciones binarias y múltiples. Se combinan la forma de los valores de las dos tablas anteriores, considerando los valores de las condiciones en forma de entrada extendida e identificando las acciones en forma de entrada limitada, o viceversa.

2. Según se encadene o no con otras tablas, en:

- Tablas abiertas: cuando sus acciones tienen referencia a otra tabla de decisión.
- Tablas cerradas: son aquellas que una vez ejecutada la tabla llamada, devuelve el control a la tabla que lo llamó.

Ejemplo

Se quiere determinar la nómina de los empleados de una empresa de acuerdo con estos criterios:

- Si el empleado es altamente productivo tendrá en nómina un bono de productividad.
- Si el empleado es encargado de su grupo tendrá en nómina un bono de encargado.
- Si el empleado ha cometido una infracción grave durante ese mes le será eliminado cualquier bono que pudiera tener.

La tabla de decisión queda:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Empleado altamente productivo	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No
Empleado encargado	Si	Si	No	Si	No	Si	No	No
Infracción grave	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No
No válido								
Bono Productividad		X					X	
Bono Encargado		X				X		
Sin Bonos	X		X	X	X			
Calcular Nómina	X	X	X	X	X	X	X	X

Los casos 1, 3, 4 y 5 dan lugar al mismo resultado, por lo que vamos a tratar de simplificar la tabla. Para ello sumaremos casos de dos en dos, agrupando aquellos cuyo cumplimiento de condiciones coincida en todos menos en un parámetro. Dicho parámetro se transformará en un -, equivalente a indiferente o Sí/No.

Se simplifica la tabla:

TABLA ORIGEN					
	1-3-4-5	2	6	7	8
C1	—	Sí	No	Sí	No
C2	—	Sí	Sí	No	No
C3	Sí	No	No	No	No

Por tanto C3 divide a la tabla. Nos quedamos con una única columna, por tanto C3 lleva a una única acción.

Construimos tabla C3 - No.

TABLA C3 - No				
	2	6	7	8
C1	Sí	No	Sí	No
C2	Sí	Sí	No	No
C3	No	No	No	No

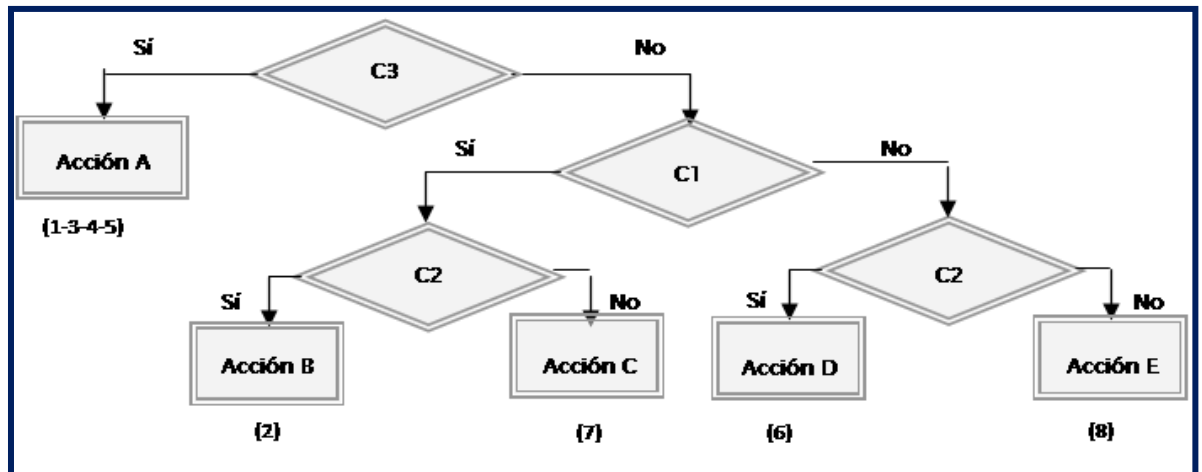
Construimos tabla C3 - No - C1 - Sí:

TABLA C3 - No - C1 - Sí		
	2	7
C1	Sí	Sí
C2	Sí	No
C3	No	No

Construimos la tabla C3 - No - C1 - No:

TABLA C3 - No - C1 - No		
	6	8
C1	No	No
C2	Sí	No
C3	No	No

Y se construye el Diagrama de Flujo con las Decisiones, listas para ser programadas en el Código correspondiente:



Ejercicios

- Una institución de educación, con carreras tanto diurnas como vespertinas, considera lo siguiente en su proceso académico: si un alumno de carrera vespertina tiene una nota de presentación mayor o igual a 6,0, se exime, y si no alcanza el 6,0 pero tiene una nota de presentación igual o mayor a 3,5, presenta examen. Si el alumno es de carrera diurna, si su nota de presentación es mayor o igual a 3,5, presenta examen (no hay posibilidad de eximirse). En ambos regímenes, si la nota de presentación es menor que 3,5, no aprueba la asignatura.
- Una aerolínea tiene proyectada la siguiente promoción: las personas que viajen a Europa o América y son pasajeros frecuentes, acceden a un descuento de un 17% en el valor de su pasaje. Además, los que van a Europa sean o no frecuentes reciben un descuento adicional. Los pasajeros que viajan a cualquier punto de Venezuela y son de tipo frecuente, tienen derecho a la compra de un pasaje al mismo destino por un 50% de su valor. Los pasajeros que viajan fuera de Venezuela pero dentro de América, y no son del tipo frecuente, se les concede una cantidad de kilómetros gratuitos en su siguiente viaje. Los que son o no son frecuentes y viajan a Europa, tienen derecho a una noche gratuita en un hotel de la ciudad destino, y tienen el mismo derecho los que van países de América (no Venezuela) y son frecuentes.
- El proceso de inscripción de alumnos de una Universidad se efectúa de la siguiente manera: si el alumno es nuevo, debe llenar una ficha de inscripción con sus datos. Además, debe pagar una cuota de inscripción a menos que tenga algún tipo de beca autorizada. Todos los alumnos no becados, antiguos y nuevos, deben cancelar un valor por concepto de

matrícula antes de una cierta fecha límite. Si el alumno la paga dentro de tal plazo, inscribe asignaturas. Si lo hace fuera del plazo establecido, deberá elevar una solicitud. Dependiendo de los motivos que el alumno tuvo para pagar la matrícula fuera del plazo, la solicitud podrá ser aprobada o rechazada. Si es rechazada, quedará fuera del proceso y perderá los montos que hubiera cancelado. Si es aceptada, podrá efectuar su inscripción de asignaturas, previo pago de una multa, de la cual están exentos los alumnos nuevos.

4. La Unidad de Informática de una Universidad posee tres tipos de laboratorio de computación: el primero tiene equipos de tecnología de punta, multimedia y acceso a Internet; el segundo tiene acceso a red pero los equipos son de menor capacidad; el tercero no tiene acceso a Internet, y son equipos más antiguos.
 - Ahora bien, las horas de acceso a los computadores se dan de acuerdo a prioridades que dependen de ciertas características de los alumnos. Así, la prioridad 1 se otorga a los alumnos que siguen carreras del área informática. La prioridad 2 se da a alumnos de otras carreras que tienen asignaturas de computación. La prioridad 3 la tienen alumnos de otras carreras que no tienen ninguna asignatura de computación.
 - Los alumnos de las carreras del área informática que se encuentran en cursos superiores, pueden acceder a todos los laboratorios. Los de esas carreras pero de cursos inferiores acceden a los laboratorios tipo 2 y 3. Los alumnos de otras carreras, de cualquier nivel, acceden sólo al laboratorio 3.
5. Un local de alquiler de películas tiene el siguiente procedimiento: se pueden alquilar películas de estreno y normales. Si alquila una película normal y no ha tenido atrasos anteriores, se le presta por 48 horas, y si ha tenido atrasos por 24 horas. Si alquila una película de estreno, lo hace por 24 horas, sin importar si ha tenido atrasos o no. Si se alquilan más de dos videos normales y no ha tenido atrasos, puede llevar una película gratis. Si alquila más de dos películas normales, pero ha tenido atrasos, puede llevar otra película al 50% de su valor. Si alquila más de dos estrenos, puede llevar otra película por el 50% de su valor, sin importar si ha tenido o no atrasos anteriores.
 - NOTA: Se asume que un cliente puede llevar un solo tipo de película a la vez, es decir alquila estreno o normal, pero no ambas.
6. Una entidad financiera tiene como servicio a sus clientes el otorgamiento de créditos. Si el cliente tiene una antigüedad mayor o igual a dos años, se considera su valor promedio de movimientos mensuales para optar a un

crédito, de la siguiente forma: si su promedio es mayor o igual a Bs 600.000, puede optar a un crédito máximo de 1 millón de Bs. Si su promedio es inferior a Bs 600.000 pero igual o superior a Bs 400.000, puede optar a un crédito máximo de Bs 700.000. Si su promedio es inferior a Bs 400.000 pero superior o igual a Bs 250.000, el máximo al que puede optar es Bs 500.000. En cualquiera de estos casos, el cliente elige el número de cuotas.

- Si la antigüedad del cliente es inferior a 2 años, con los mismos promedios, puede optar a los mismos montos de crédito como si tuviera la antigüedad, pero cancelando un interés adicional. En este caso, además, debe considerarse que si el promedio mensual del cliente es inferior a Bs 400.000 puede solicitar un máximo de 6 cuotas, y si es superior o igual a Bs 400.000, el máximo de cuotas es 10.
7. Se ha organizado un Campeonato Deportivo a nivel nacional que se llevará a cabo en nuestra ciudad. Participan dos categorías, juvenil y adulto, y participan deportistas de todo el país. Cada deportista participa en una sola disciplina.
- Para la premiación se considera lo siguiente: el primer lugar en las diferentes disciplinas deportivas recibirá medalla de oro, el segundo lugar medalla de plata y el tercer lugar medalla de bronce. Además, los primeros lugares de categoría adulto recibirán un incentivo en dinero. Los deportistas juveniles o adultos que obtienen primer o segundo lugar y no son del Estado Zulia, reciben una medalla de reconocimiento, que también se le da a los segundos lugares de categoría adulto, no importa si son o no de otros Estados. Los primeros y segundos lugares de la categoría juvenil y que son del Estado Zulia, ganan también el derecho de asistir en forma gratuita por un año a un gimnasio tres veces por semana.

Referencias Bibliográficas

- Árboles de Decisión
 - http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol_de_decisi%C3%B3n
 - http://descuadrando.com/%C3%81rbol_de_decisi%C3%B3n
 - http://www.ehowenespanol.com/ventajas-desventajas-arboles-decision-lista_163237/
 - http://www.ecured.cu/index.php/%C3%81rbol_de_decisi%C3%B3n

- http://www.ehowenespanol.com/tipos-arboles-decision-sobre_97878/
- Tablas de Decisiones
 - <http://www.buenastareas.com/ensayos/Tabla-Decision/621688.html>
 - <http://informaticadesistemasuno.blogspot.com/2009/04/tablas-de-decision.html>
 - <http://eve-ingsistemas-u.blogspot.com/2012/05/tablas-de-decision-parte-1.html>



Maracaibo, 2013. Versión 1.02 revisada en febrero 2015.



<http://luiscastellanos.wordpress.com>



luiscastellanos@yahoo.com



[@lrcastellanos](https://twitter.com/lrcastellanos)



	Reconocimiento (Attribution)
	No Comercial (Non commercial)
	Sin obras derivadas (No Derivate Works)
	Compartir Igual (Share alike)

DE TODO UN POCO

[HTTP://LUISCATELLANOS.ORG](http://LUISCATELLANOS.ORG)

