Diplomado de
Gerencia en Acuicultura
Aspectos Financieros

Fabrizio Marcillo Morla MBA

barcillo@gmail.com
(593-9) 4194239

Fabrizio Marcillo Morla

- Guayaquil, 1966.
- BSc. Acuicultura. (ESPOL 1991).
- Magister en Administración de Empresas. (ESPOL, 1996).
- Profesor ESPOL desde el 2001.
- 20 años experiencia profesional:
  - Producción.
  - Administración.
  - Finanzas.
  - Investigación.
  - Consultorías.

[Otras Publicaciones del mismo autor en Repositorio ESPOL]

Mas Vale Pajaro en Mano que Ciento Volando

Esto es Cierto... pero

<u>Solo al Costo de Oportunidad Apropiado</u>

Valor del Dinero en el Tiempo ...

Tasas de Interés

- Costo de tener el dinero en este momento en vez de en el futuro.
- Cantidad que se paga por emplear el dinero ajeno.
  - Compensar oportunidad usarlo en otra actividad:rendimiento financiero.
- Repone el retorno que el dueño ganaría de hubiese invertido en vez de prestarlo.
- Bancos pagan sobre dineros depositados, y cobran por prestarlo.
- Para analizar efectos de dinero en el tiempo: 2 esquemas:
- Prestamista – prestatario, el interés toma el nombre de "**Costo de Capital**".
- Inversionista – proyecto, el interés toma el nombre de "**Tasa de retorno**" o "**Rentabilidad**"

Tasa de Interés Simple

- Cantidad a pagar: Interes + Valor original.
- Relación interes / Valor Original: **“Tasa de Interés”**:

$$i = \frac{VF - VA}{VA}$$

- Despejando podemos obtener la fórmula de **“Valor Futuro”**:

$$VF = VA \times (1 + i)$$

  - VF: valor futuro del dinero
  - VA: Valor Actual
  - *i*: tasa de interés

Tasas de Interés Simple
Ejemplos

- Cual es el interes que cobra un banco si, por prestarnos $100, debemos devolver $120 despues de un año?:

$$i = \frac{\$120 - \$100}{\$100} = 0.20 = 20\%$$

- Colocamos $100 por un año en un depósito que paga el 12% de interés simple anual, el valor que recibiremos después de un año es de

$$VF = \$100 \times (1 + 0.12) = \$100 \times 1.12 = \$112$$

Tasa de Interés Compuesto

- En el ejemplo anterior supongamos que al pasar el primer año colocamos el total del dinero por otro año mas:

$$VF = \$112 \times (1 + 0.12) = \$112 \times 1.12 = \$125.44$$

- o, lo que es lo mismo:

$$VF = \$100 \times (1 + 0.12) \times (1 + 0.12) = \$100 \times (1.12)^2 = \$125.44$$

- Generalizando, la fórmula del valor futuro con interés compuesto:

$$VF = VA \times (1 + i)^n$$

  - n= número de períodos
- Interés Simple es un caso especial en donde n=1

Tasa Nominal y Efectiva

- Caso especial: Periodo Capitalización ≠ Periodo de tasa interés
  - ej: Capitalización Trimestral y Tasa de Interés Anual
- Ud Deposita \$1 a un año plazo a una tasa del 20% nominal, con Capitalización trimestrales (4 periodos por año).
  - Interés de 20%÷ 4 = 5% trimestral
  - Aplicando la Fórmula Anterior:

VF= 1 x (1+0.05)^4 =<u>\$1.2155</u>

  - lo que equivale a un interés real o efectivo del

$$i = \frac{\$1.2155 - \$1.00}{\$1.00} = 0.2155 = 21.55\%$$

Costo de Oportunidad

- El costo que tengo al no invertir mi dinero en una oportunidad que tengo actualmente
- ej: oportunidad de colocar $100 en banco con 12% interés.
  - Cualquier oportunidad de inversión compararla con esta oportunidad.
  - Rentabilidad real = diferencia entre las dos
- Esquema Inversionista Proyecto:
  - Invertir: Retorno del Proyecto > **"Tasa Mínima de Retorno"**
  - Tasa Mínima de Retorno (Costo de Oportunidad) es punto de aceptación o rechazo de una inversión
- Esquema Prestamista – prestatario:
  - Prestar:Tasa Interés < **"Costo de Oportunidad"**

...

Costo de Oportunidad (cont.)

- Costo de oportunidad depende de muchos factores:
  - Riesgo
  - Situación macroeconómica
  - Estado económico del sector de operación
  - Nivel de oportunidades del inversionista
  - Posición frente al riesgo
  - Nivel de inversión
  - etc...
- En cada instante, para cada proyecto y para cada inversionista puede existir un costo de oportunidad diferente..

Equivalencia

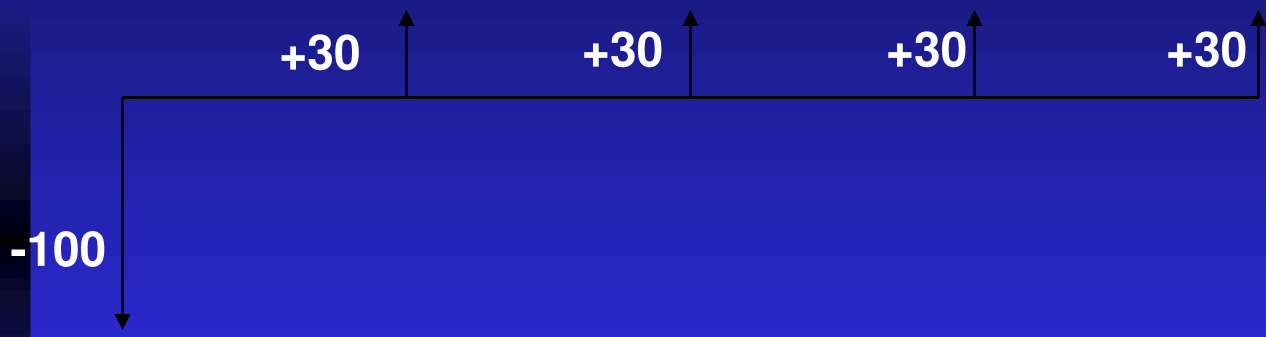
- Valor del Dinero en el Tiempo, y Costo de Oportunidad: llevan a concepto de **“equivalencia”.**
- Distintas cantidades de dinero, en distintos momentos del tiempo pueden tener igual valor financieramente
- Ej:
  - Si su costo de oportunidad es del 15%
  - $100 hoy = $115 después de un año
  - De cualquier forma al siguiente año tendrá los $115

Flujo de Caja y
Diagrama de Flujo de Caja

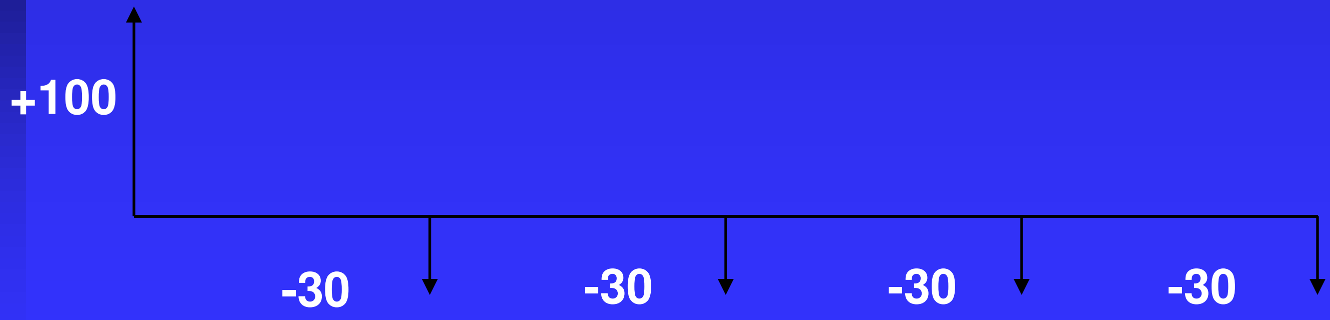
- **“Flujo de caja”**: detalle de ingresos y egresos <u>en el tiempo</u>.
- **“Diagrama de Flujo de Caja”:** Representación gráfica.
  - Sobre una escala de tiempo horizontal
  - Puntos equidistantes
  - Ingresos ↑
  - Egresos↓
  - Flechas proporcionales en longitud al valor.
  - Se asume que flujo de efectivo ocurre solo al final de cada período.
  - El primer punto se conoce como momento 0.

Diagrama de Flujo de Caja

- Invertir $100 hoy, recibir $30 / año los siguientes 4 años:



- Prestar $100 hoy, pagar $30 / año los siguientes 4 años:



Valor Actual

- No se puede comparar dinero en distintos puntos porque su valor es distinto en cada punto.
- Se usa un artilugio:
  - Con el concepto de **“equivalencia”.**
  - Convertir todos los futuros ingresos y egresos a unidades presentes.
- Esto se conoce como **“Valor Actual”** o **“Valor Presente”**
- Valor Actual (VA) ⇒ multiplicando el pago futuro por un **“Factor de Descuento”** despejado de la fórmula del interés compuesto:

$$VA = \frac{VF}{(1+r)^n} = VF\,\frac{1}{(1+r)^n}$$

  - ***r*** = Costo de Oportunidad o Tasa de Descuento

Flujo de Caja Descontado

- Considerando
  - r **= 12%**
- Año 0:
  - $-100/(1+0.12)^0 =$ **-100**
- Año 1:
  - $+30/(1+0.12)^1 =$ **+26.8**
- Año 2:
  - $+30/(1+0.12)^2 =$ **+23.9**
- Año 3:
  - $+30/(1+0.12)^3 =$ **+21.4**
- Año 4:
  - $+30/(1+0.12)^4 =$ **+19.1**

Año	0	1	2	3	4
Flujo	-100.0	+30.0	+30.0	+30.0	+30.0
Flujo Descontado	-100.0	+26.8	+23.9	+21.4	+19.1

Valor Actual Neto

- El concepto del flujo de caja descontado ❑ **“Valor Actual Neto”** (VAN) o **“Valor Presente Neto”** (VPN).
- Suma de valores positivos y negativos del flujo de caja descontado.
- Utilidad (o perdida) en moneda de actual de una inversión.

$$VAN = \sum_{n=0}^{t} \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Criterios de Evaluación Financiera y Económica

- **Objetivo**: Selección proyectos optimizen utilización recursos para lograr objetivos del inversionista.
  - Inv. Privados: Generalmente la rentabilidad.

- Criterios Mas usados para evaluación Financiera:
  - El valor actual neto
  - La tasa interna de retorno
  - El periodo de recuperación de la inversión
  - El periodo de recuperación descontado
  - La tasa de retorno contable
  - La relación entre el beneficio y el costo

Valor Actual Neto

- La regla del Valor Actual Neto (VAN) es el principal criterio de selección.

Regla:

- Se deben de Aceptar Proyectos que tienen VAN Positivo.

- Decidiendo entre Varios Proyectos, Se escogerá el que tenga mayor VAN

Tasa Interna de Retorno (TIR)

- La tasa de descuento que hace que VAN = 0
  - La tasa de descuento a la que el prroyecto sería apenas rentable
- Generalmente indica la rentabilidad esperada del proyecto

Regla:

- Se aceptan Proyectos que tienen TIR > Costo de Oportunidad
- Decidiendo entre Varios Proyectos, Se escogerá el que tenga mayor TIR

- Cuando es <u>un solo</u> proyecto, y VAN función continua decreciente
  - TIR y VAN dan igual resultado
- TER o TIR?
- Usar TIR como regla principal presenta algunos problemas:

TIR, Problema 1.- No reconoce el monto de la Inversión

- El resultado del TIR nos indica porcentualmente una rentabilidad, y no el valor que se espera del proyecto.
- Si tenemos los siguientes proyectos excluyentes entre sí:

Proyecto	Año 0	Año 1	VAN @ 20%	TIR
A	-$100	$150	$25	50%
B	-$10,000	$14,000	$1,667	40%

- TIR : Proyecto A
- VAN: Proyecto B

TIR, Problema 2.- Hay Flujos Que No Tienen TIR

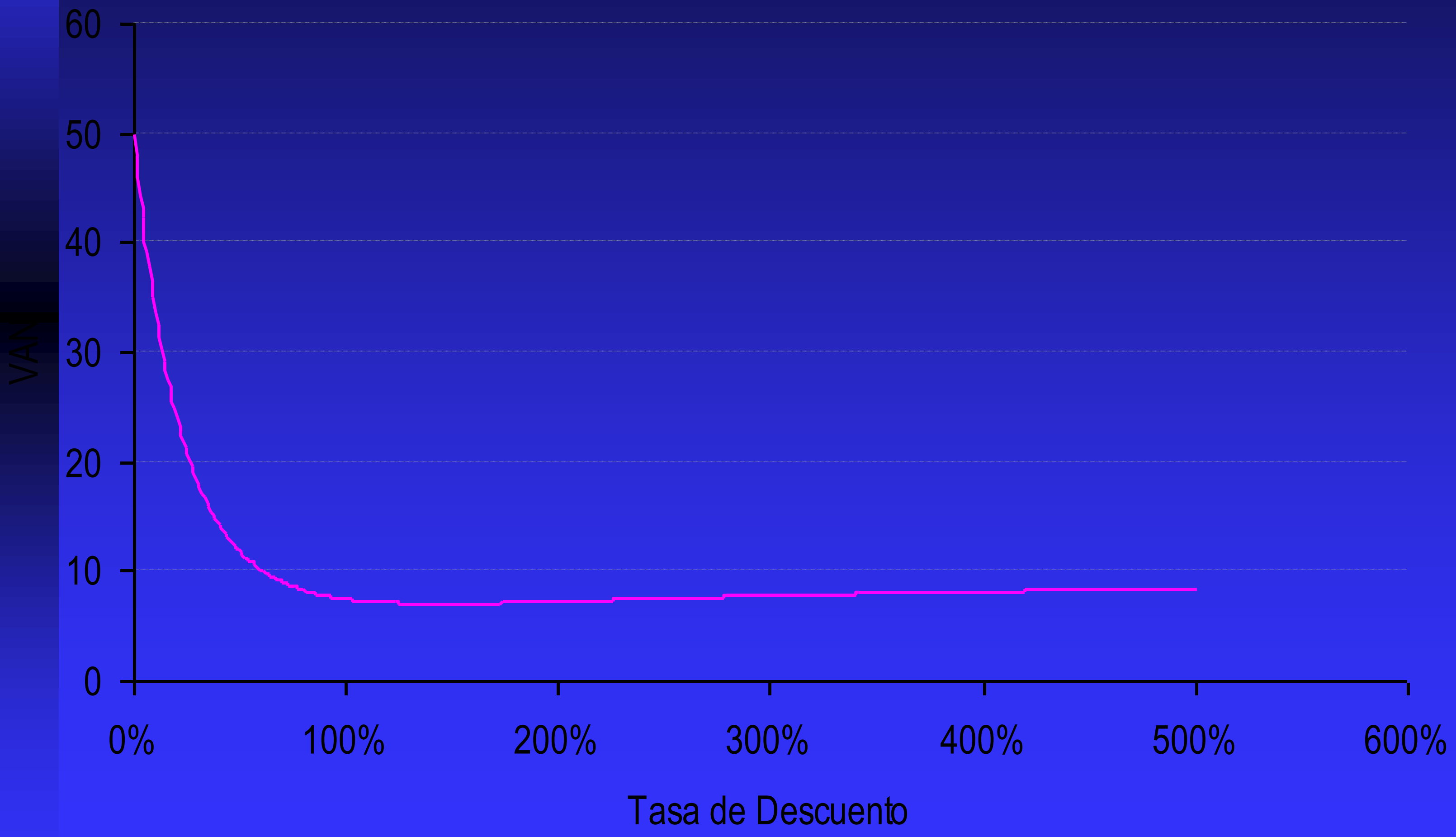
- Hay flujos (mas de un cambio de signo) que no tienen TIR
  - No hay tasa de descuento que haga cero al VAN
- Por ejemplo el Siguiente Projecto:

Año	0	1	2	3	4
Flujo	10	-10	10	-40	80

- Al aumentar la tasa de descuento desde 0, su VAN disminuye, hasta que en alrededor de 145% llega a un mínimo de cerca de 7, luego de lo cual vuelve a subir :

...

TIR, Problema 2.-
Hay Flujos Que No Tienen TIR



TIR, Problema 3.-
No todos los Flujos Declinan al aumentar la Tasa de Descuento

- La TIR solo nos indica en donde la ecuación del VAN cruza el eje x.
  - No distingue si va subienddo o bajando
- Por ejemplo el Siguiente Projecto:

Año	0	1
Flujo	100	-110

- Prestando Dinero deseamos una tasa menor.
  - Aquí, el VAN y la tasa de descuento son proporcionales:

TIR, Problema 3.- No todos los Flujos Declinan al aumentar la Tasa de Descuento

TIR, Problema 4.-
Hay Flujos con mas de una TIR

Año	0	1	2
Flujo	(400)	2,500	(2,500)

- Calculando Matemáticamente:

$$0=\frac{C_0}{(1+r)^0}+\frac{C_1}{(1+r)^1}+\frac{C_2}{(1+r)^2}$$

- y remplazando:

$$0=\frac{-400}{1}+\frac{2500}{(1+r)}+\frac{-2500}{(1+r)^2}=\frac{-400(1+r)^2+2500(1+r)-2500}{(1+r)^2}$$

- despejando:

$$400(1+r)^2-2500(1+r)+2500=0$$

...

TIR, Problema 4.-
Hay Flujos con mas de una TIR

- Lo que corresponde a una ecuación del tipo:

  $$a\,x^2 + b\,x + c = 0$$

- En donde :

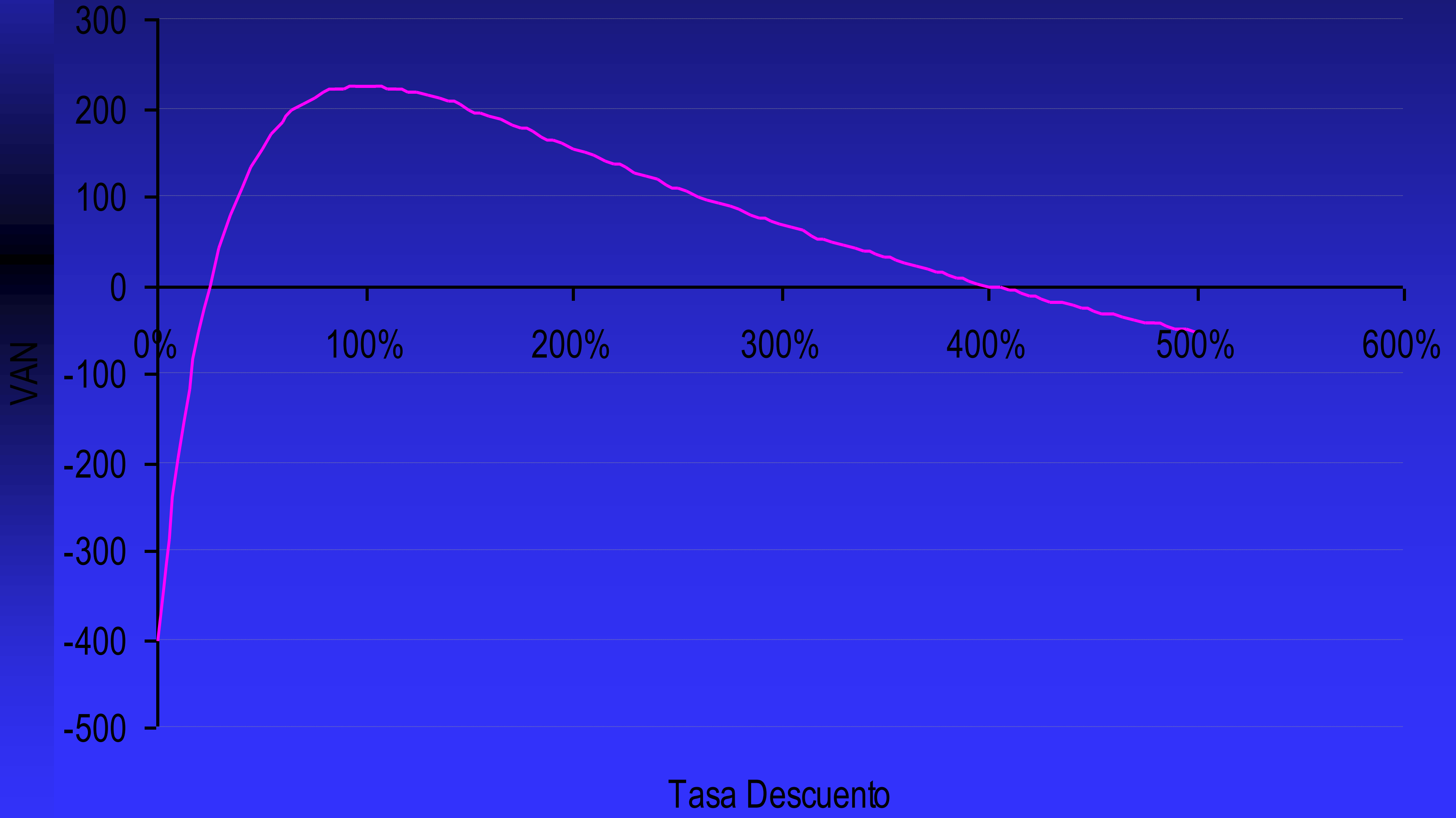
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- o sea:

$$x = \frac{-(-2500) \pm \sqrt{-2500^2 - 4(400)(2500)}}{2(400)} = \frac{2500 \pm 1500}{800}$$

- Teniendo entonces:
  - $r_1 = (2500 + 1500)/800 - 1 = 400\%$
  - $r_2 = (2500 - 1500)/800 - 1 = 25\%$

TIR, Problema 4.-
Hay Flujos con mas de una TIR



TIR, Problema 5.- No Considera Reinversiones a Costo de Oportunidad

Proyecto	0	1	2	TIR
A	$(10,000)	$ 0	$ 16,000	26%
B	$(10,000)	$ 13,000	$ 0	30%

- Regla de la TIR ❑Proyecto B
- Regla del VAN ❑ depende de Costo de Oportunidad
  - r< 23% ❑ Proyecto A
  - 23%> r< 30% ❑ B.
  - r > 30% ❑ Ninguno
- TIR asume reinverción excedentes de flujo a una tasa igual a la TIR
- Inversionista eficiente reinvierte excedentes del primer año a su tasa de oportunidad

TIR, Problema 5.-
No Considera Reinversiones a Costo de Oportunidad

Periodo de Recuperación de Inversión

- Muchos inversionistas requieren que la inversión inicial en un proyecto sea recuperada en un periodo de tiempo especifico. El periodo de recuperación de la inversión de un proyecto se encuentra contando el número de años que se requiere para que el flujo de caja acumulado proyectado sea igual a la inversión original. El indicador de periodo de recuperación escoge los proyectos cuyo periodo de recuperación sea menor que el periodo de recuperación establecido como política de la empresa.
- Hay información que no se toma en cuenta en el indicador del periodo de recuperación. No se contemplan los beneficios (o costos) generados después de haber recuperado la inversión inicial. Además, el criterio no reconoce el costo de oportunidad del dinero, asumiendo que el dinero desembolsado o recibido en distintos momentos tiene el mismo valor. En realidad considera igual ponderación a todos los flujos de efectivo antes de la fecha de recuperación, y no asigna ninguna a los que se encuentran después de esta.
- El periodo de recuperación es un criterio sencillo y que ha sido utilizado ampliamente. Mas que para determinar la eficiencia de una inversión, este método está inspirado por una política de liquidez acentuada y podría usarse en situaciones de alto riesgo, en donde es conveniente recuperar la inversión lo antes posible.

Periodo de Recuperación de Inversión

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos	0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Egresos	(2,500)	0	0	0	0	0
Flujo Neto	(2,500)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Flujo Acumulado	(2,500)	(1,500)	(500)	500	1,500	2,500

Periodo de Recuperación Descontado

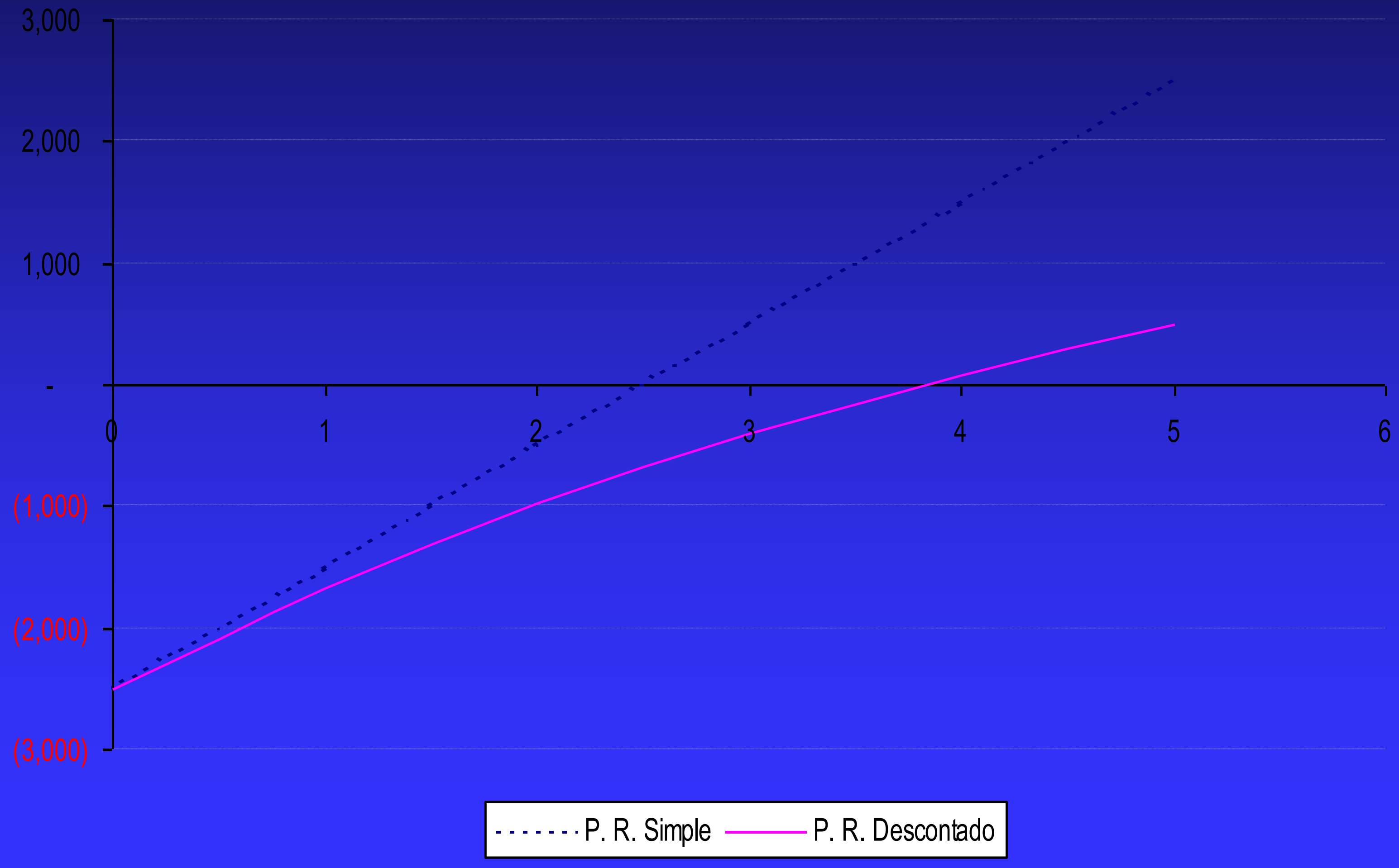
- Como vimos, uno de los problemas del periodo de recuperación es que no considera una tasa de descuento para los flujos de efectivo. Este problema puede ser en parte solucionado utilizando el periodo de recuperación descontado, el cual es "el número de años que se requiere para que el flujo de caja acumulado proyectado sea igual a la inversión original, en unidades monetarias actuales", o en otras palabras, es un periodo de recuperación que considera el costo de oportunidad del dinero.

- El cálculo del periodo de recuperación descontado se lo hace de la misma forma que el del periodo de recuperación, pero utilizando un flujo descontado.
- A pesar de no tener el problema de considerar iguales a las unidades monetarias a través del tiempo, este método sigue ignorando el valor de flujos posteriores al periodo de recuperación.
- Bajo este criterio de selección se aceptan aquellos proyectos cuyo periodo de recuperación descontado sea menor que el periodo de recuperación descontado establecido como política de la empresa.

Periodo de Recuperación Descontado

Año	0	1	2	3	4	5
Flujo Descontado	(2,500)	833	694	579	482	402
Flujo Desc. Acumulado	(2,500)	(1,667)	(972)	(394)	89	491

Periodos de Recuperación



Tasa de Retorno Contable

- Un método que se ajusta bien a la información contable.
- Relaciona utilidad neta anual promedio que genera <u>contablemente</u> el proyecto con la inversión promedio:

$$Rc = \frac{Utilid\,\mathrm{Pr}\,omedioAnud}{Inversion\mathrm{Pr}\,omedio}$$

- La utilidad promedio se obtiene sumando las utilidades contables de cada año y dividiendo el total entre el numero de años. El cálculo de la inversión promedio se obtiene sumando el valor contable de las inversiones al final de cada año y dividiendo esta suma por el número de años.
- La relación Rc es comparada con la tasa de retorno contable mínima aceptada por la empresa. Si el valor de Rc es mayor, entonces el proyecto de inversión se considera aceptables, de lo contrario no.
- Las debilidades de este método son bastante claras. En primer lugar, utiliza el concepto de utilidades contables y no el de flujo de caja. En segundo lugar, la rentabilidad contable considera igual valor del dinero en el tiempo, es decir considera igual una utilidad en el primer año que una en el quinto año.

Relación Beneficio / Costo

- Otro criterio de selección es la llamada relación beneficio/costo. Que más que un nuevo método de evaluación es un complemento o extensión de la regla del VAN.
- Antes de calcular una relación de beneficio costo, todos los beneficios y costos que se utilizarán en el cálculo deben de convertirse a una unidad monetaria común, en otras palabras descontarse con el costo de oportunidad. La relación beneficio costo se puede definir como "la relación que resulta de dividir el valor actual de todos los beneficios brutos por el valor actual de todos los costos brutos".
- La regla del índice de relación beneficio/costo nos dice que hay que aceptar un proyecto cuando su RBC es mayor que 1, es decir, cuando el valor actual de todos los beneficios es mayor que el valor actual de todos los costos, y que debemos de preferir los proyectos que mayor RBC tengan. Una relación de beneficio costo mayor a 1 solo se da cuando el VAN es positivo.

Recomendaciones Sobre Uso Del VAN

- En las decisiones financieras con la regla del valor actual neto, es importante considerar algunos aspectos.
- En el problema de lo que se debe descontar en la evaluación de un proyecto se recomienda seguir las siguientes tres reglas:
  - Solamente el concepto de flujo de caja es relevante
  - Siempre estime flujos de caja en una base incremental
  - Sea consistente en su tratamiento de la inflación

Solo el Flujo de Caja es Relevante

- El primer punto y el mas relevante en la regla del VAN es el concepto de **flujo de caja**.
  - Diferencia entre sucres recibidos y sucres pagados.
  - Mucha gente confunde flujo de caja con estado de pérdidas y ganancias.
- Los contadores empiezan con “Sucres que entran” y “Sucres que salen”, pero para obtener ingresos contables ellos ajustan la información en dos maneras importantes. Primero tratan de mostrar como se obtienen las utilidades en lugar de indicar cuando la empresa y sus clientes pueden pagar sus cuentas. Segundo, tratan de clasificar los flujos de caja en dos categorías: gastos corrientes y gastos de capital.

Solo el Flujo de Caja es Relevante

- Los gastos corrientes se deducen cuando se calculan utilidades pero no se deducen los gastos de capital. Los gastos de capital se deprecian sobre un número de años y se deduce el asiento contable de la depreciación anual de las utilidades. Como resultado de estos procedimientos, las utilidades incluyen parte de los flujos de caja y excluyen otra parte y, además son reducidas por valores de depreciación, que en realidad no constituyen parte de los flujos de caja.
- Se debe de estimar siempre los flujos de caja después del pago de impuestos. Algunas empresas no deducen los pagos de impuestos y tratan de corregir este error descontando los flujos de caja a una mayor tasa de costo de oportunidad. Desgraciadamente no existe una fórmula confiable para realizar tales ajustes a la tasa de descuento. Para efectos del cálculo de impuestos, debe de considerarse el efecto que tiene la depreciación y amortizaciones en estos, pero no debe de considerárselos como egresos.

Solo el Flujo de Caja es Relevante

- Es importante registrar los flujos de caja solamente cuando ellos ocurren y no cuando se realiza su asiento contable o se realiza la venta. Por ejemplo, los impuestos deben de ser descontados desde su fecha actual de pago y no desde la fecha cuando se registra su asiento contable.
- Se puede encontrar equivalencias entre el estado de pérdidas y ganancias contable y el flujo de caja del proyecto, sumando a la utilidad neta los ajustes por gastos no desembolsados (como la depreciación, amortización, provisiones o valor en libros de un activo que se vende), restándole los egresos no sujetos a impuesto (por ejemplo las inversiones de capital, compras para aumento de inventario de materiales o productos, pagos de gastos ya provisionados, etc.) y sumándole los beneficios no sujetos a impuestos (como el valor de desecho del proyecto y la recuperación del capital de trabajo).
- Resulta más sencillo e incluso mas realista el construir el flujo de caja financiero por separado del estado de pérdidas y ganancias.

Estime Flujos de Caja en una Base Incremental

- Esto es, que efecto adicional tiene la inversión que se está haciendo. El valor de un proyecto depende de todos los flujos de efectivo adicionales que se generen después de la aceptación de un proyecto. A continuación se mencionan algunas sugerencias a tener en cuenta cuando se deba decidir que flujos de caja deben de ser incluidos en la evaluación de un proyecto.

- No confunda retornos promedio con ganancias incrementales. Algunos inversionistas son reacios a invertir mas dinero en una línea de negocios que produce pérdidas. Pero, a veces, se puede encontrar oportunidades en las que el VAN incremental en una inversión en una división no rentable es altamente positivo. De la misma manera, no siempre es buena política invertir más fondos en una división rentable, porque se puede llegar al punto en donde ya no hay buenas oportunidades de rentabilidad.

Estime Flujos de Caja en una Base Incremental

- Por ejemplo suponga un cultivo de peces que no sea muy rentable pero que necesite una inversión en un pozo de agua para seguir operando. El beneficio incremental aquí será toda la producción de peces que se generará *versus* la no producción de peces. El VAN incremental puede ser enorme. Por supuesto, estos beneficios deben de ser netos de todos los costos e inversiones subsiguientes, de lo contrario la empresa puede embarcarse en la reconstrucción parte a parte de una línea no rentable.
- Incluya todos los efectos relacionados. Es importante incluir los efectos que el proyecto va a tener en el resto de los negocios. Por ejemplo, una inversión en una finca de cultivo puede no ser muy rentable, pero puede generar beneficios importantes al aumentar el volumen de proceso en la planta y el nivel de ventas.
- No se olvide de los requerimientos de capital de trabajo.

Estime Flujos de Caja en una Base Incremental

- Olvídese de los costos incurridos en el pasado que no sean pertinentes con el proyecto (Costos hundidos). Estos, son egresos pasados e irreversibles, por lo que no pueden ser afectados por la decisión de aceptar o rechazar un proyecto y, por lo tanto, deben de ser ignorados. Un ejemplo de esto es por ejemplo ciertas camaroneras que estuvieron paralizadas durante el periodo del Síndrome de Taura. Durante este tiempo, no se podía vender dichas camaroneras al precio que se las compró, por lo que, si se pensaba realizar otro cultivo distinto en dichas instalaciones, no se debía de castigar con la totalidad de este egreso ya realizado al proyecto nuevo, si no solamente con lo que le correspondía.
- Incluya los costos de oportunidad. El costo de un recurso puede ser relevante a la decisión de invertir aún cuando no se produzca un intercambio de efectivo. Suponga en el caso anterior que si se hubiera podido vender dichos activos. En este caso se debería de considerar este valor como parte de la inversión.

Estime Flujos de Caja en una Base Incremental

- Esté atento a los gastos generales imputados a un proyecto. Estos incluyen ítems tales como sueldos administrativos, gastos de supervisión, alquileres, etc. Estos no están relacionados con ningún proyecto en particular pero deben de ser cargados a algún lugar, por lo que se los asigna con base en algún porcentaje. El principio de flujos de caja incrementales dice que en el análisis de una inversión debemos de incluir solamente los gastos adicionales que resulten del proyecto considerado. El proyecto puede o no generar gastos generales adicionales, y por lo tanto debemos de estar atentos a la asignación contable de este tipo de gastos. Por ejemplo suponga que una empresa con alta carga administrativos y con una política de asignar dichos gastos con base en las hectáreas está evaluando la adquisición de una camaronera extensiva de gran tamaño. Debido a su hectareaje, puede que se le asigne a esta finca más gastos administrativos de los que verdaderamente va a generar adicionales a los que actualmente existen.

Sea Consistente en su Tratamiento de la Inflación

- Las tasas de interés se cotizan en términos nominales y no en términos reales. Por ejemplo, supongamos que la tasa de interés de un bono de $100 es del 8%, y que la tasa esperada de inflación es del 6%. Si uno compra este bono, después de un año recuperaremos el principal mas los intereses generados, esto es $1,080. Pero si quisiéramos saber el poder de compra de estos $1,080, tendríamos que comparar estos dólares a recibir dentro de un año con el poder adquisitivo de los dólares actuales (1080/1.06)=$1,019, por lo que el retorno real sería del 1.9%. El retorno nominal es cierto pero el retorno real es solamente esperado. El retorno real efectivo solo puede calcularse después de un año cuando sepamos la tasa de inflación a esa fecha.
- Las tasas de interés contienen dentro de ellas un premio a la inflación, un premio al riesgo y un crecimiento real. El crecimiento real es de alrededor de 0.4%, y es el que dan los papeles del tesoro de los Estados Unidos. El premio al riesgo varia de acuerdo al tipo de inversión. Por ejemplo los papeles del tesoro, al no tener riesgo tienen un premio de 0. Los bonos del gobierno tienen alrededor de 1%, los bonos corporativos cerca de 1.7% y las acciones comunes alrededor de 8.4%
- Si la tasa de descuento está estipulada en términos nominales, entonces se requiere que todos los flujos de caja sean estimados en términos nominales, tomando en cuenta las tendencias en precios de venta, costos, mano de obra y materiales. Igualmente, la tasa de descuento depende de la moneda con que se trabaja. Si se trabaja en sucres con inflación se usará una tasa en sucres con inflación, si se trabaja en sucres sin inflación, se usará una tasa de descuento mucho más baja. Si trabajamos en dólares con inflación, se usará una tasa de descuento en dólares con inflación, y si se trabaja con dólares sin inflación se usará una tasa ligeramente menor.

Toma de Decisiones Bajo Riesgo e Incertidumbre

- Entre las decisiones que deben tomar los inversionistas, una de las mas difíciles es la de elegir entre varias posibles alternativas de inversión. Esto no es debido a la estimación del retorno a la inversión en cada proyecto, una vez adoptadas ciertas suposiciones y la asignación de recursos a los distintos proyectos que cumplen las expectativas del inversionista, sino a las dificultades que traen los supuestos que se aceptan respecto al futuro.
- Cada suposición en un proyecto de inversión presenta un cierto grado de incertidumbre y la acumulación de todas las incertidumbres parciales puede llegar a tener proporciones críticas, que luego pueden afectar severamente la rentabilidad de un proyecto. En cada proyecto existe un riesgo, el cual es preciso evaluar de alguna manera y considerar en el análisis del mismo.
- Cuando se tiene pleno conocimientos sobre los sucesos del futuro se tiene certeza del resultado que producirá una acción. Las decisiones sobre proyectos de inversión que se toman bajo estas condiciones se conocen como decisiones determinísticas. Estas decisiones contemplan un solo resultado futuro independiente de que las suposiciones asumidas sean ciertas o falsas.
- En las situaciones en donde se prevén una gama de resultados posibles, la decisión de inversión se vuelve incierta. Si se conocen todos los resultados posibles con sus correspondientes probabilidades, se conoce el riesgo asociado con la decisión. Este tipo de decisión se conoce como decisión bajo riesgo.
- Los conceptos fundamentales sobre el riesgo son: la predicción de los sucesos o eventos y la medición del riesgo. Se predice la ocurrencia de un suceso y se estima su posible ocurrencia con valores probabilísticos, que también tienen que ser estimados.

- En el mundo de los negocios, las probabilidades raramente pueden estimarse analíticamente. Casi siempre, el calculo de probabilidades se efectúa a partir de datos reales históricos. Si se conocen todos los resultados posibles de un proyecto y se dispone de datos históricos sobre los mismos, se pueden estimar las probabilidades de ocurrencia de los eventos a partir de las frecuencias relativas de cada suceso. En este caso tendremos un suceso bajo riesgo.
- Cuando los resultados posibles de un proyecto de inversión son parcialmente conocidos, pero no así su probabilidad de ocurrencia, las decisiones se toman bajo incertidumbre. La incertidumbre surge por falta de información relacionada con el proyecto considerado, la información de que se dispone no permite predecir todos los resultados posibles, ni estimar sus riesgos asociados.
- Contrariamente a lo que sucede con el riesgo, la incertidumbre no puede incorporarse con facilidad en la toma de decisiones de inversión. La incertidumbre convierte el problema en una decisión bajo riesgo subjetivo, pues el analista se ve obligado a asignar subjetivamente a cada evento una probabilidad de ocurrencia.
- En la decisión de inversión generalmente se trata de escoger entre varias alternativas. Si la selección de alternativas no produce consecuencias de importancia para la empresa, el procedimiento de selección carece de importancia. Para que exista una verdadera decisión, debe de haber diferentes resultados en cada alternativa. Estos mejores o peores resultados implican un riesgo en cada una de estas alternativas. Para que el proceso de selección del curso de acción en cada proyecto sea óptimo, sería deseable conocer todos los resultados que cada alternativa implica. Sin embargo, generalmente esto no es posible, por lo que tenemos que usar una aproximación de lo que puede suceder. Esto nos obliga a pronosticar las consecuencias futuras de cada alternativa de inversión

Análisis de Sensibilidad

- El análisis de un proyecto resulta más valioso si se efectúa un análisis de sensibilidad de las variables importantes. El análisis de sensibilidad es un estudio para determinar como se puede alterar la decisión económica si varían ciertos factores.
- En la evaluación de proyectos de inversión se sigue generalmente un método determinista que significa que se escoge para los parámetros un conjunto de números, que se consideran como “los más probables”, y que debe de ser considerado en las proyecciones para el análisis. Las proyecciones e índices financieros resultantes, representan un resultado posible del proyecto dentro de un sinnúmero de otros resultados posibles. Cuando se emplea este método se requiere el análisis de sensibilidad para probar distintas alternativas y determinar como afectaría al resultado un cambio en estas variables.
- Mediante un análisis de sensibilidad de las variables más importantes se puede superar algunas de las deficiencias del método determinista. Este análisis tiene como objeto modificar los supuestos relativos a variables claves y observar como cambian el VAN y la TIR del proyecto, y de esta forma juzgar el grado de riesgo del mismo bajo distintos supuestos. Así podremos evaluar con bastante exactitud los puntos fuertes y los puntos débiles de un proyecto de inversión, observando la reacción de las variables más importantes, bajo distintos escenarios probables.

Simulación

- El análisis de sensibilidad considera el efecto de una variación en una variable a la vez. Cuando se tienen escenarios alternativos de un proyecto, podemos analizar el efecto de un número limitado de combinaciones posibles de variables. La técnica de simulación es una herramienta para considerar todas las combinaciones posibles.
- Se entiende por simulación a la reproducción de situaciones reales mediante el uso de modelos, siendo estos últimos, representaciones simplificadas de un proceso real, mediante el uso de operaciones matemáticas que reflejan el conjunto de relaciones existentes entre las variables que intervienen.
- Para este proceso se necesita conocer los conceptos de probabilidad, por lo que se sugiere leer el Anexo 3.
- En la puesta en práctica de un proceso de simulación se pueden distinguir los siguientes pasos:

Simulación.-
Modelo del Proyecto

- En este primer paso de cualquier simulación es necesario precisar un modelo del proyecto para uso en la computadora, lo que implica conocer las variables que intervienen en el proceso que se intenta modelar, así como las interrelaciones que existan entre ellas, para convertir estas en ecuaciones matemáticas.
- En este paso se debe decidir sobre cuales son las variables que escogeremos para la simulación.

Simulación.-
Especificación de Probabilidades

- Este es el paso más difícil de esta técnica. En este punto debemos de determinar las distribuciones de probabilidad que más se apeguen a las esperanzas de ocurrencia de nuestra variable. Para esto podemos utilizar información histórica sobre la variable en cuestión, aunque debemos de recordar que no siempre lo que ha ocurrido en el pasado sucederá en el futuro de la misma forma.

Simulación.-
Simulación de los Flujos de Caja

- Esto es realizar un muestreo repetido de las variables críticas, tomando como base sus probabilidades de ocurrencia, calcular el modelo y estimar los resultados financieros (VAN y/o TIR) correspondientes a cada combinación de valores de las diferentes variables obtenidas en cada muestra. Con los resultados obtenidos elaboramos una tabla de frecuencias relativas de los valores del VAN y/o TIR obtenidos, la cual nos representará la probabilidad de ocurrencia de los mismos.

Métodos Probabilísticos

- En el anexo 3 podemos ver como se calcula el valor esperado de un suceso, pero los casos que tratamos se referían a alternativas de "una etapa", en el sentido que ninguna decisión a futuro dependerá de la decisión que tomemos ahora. En esta sección consideraremos un proceso de decisión de "múltiples etapas", en el cual se toman decisiones dependientes unas de otras. Para facilitar los cálculos y el entendimiento de este modelo se suele usar una herramienta gráfica conocida como "**árbol de decisión**". Esta representación facilita el proceso de toma de decisiones.
- Un árbol de decisión es una representación gráfica del problema mediante líneas y nodos. Existen 2 tipos de nodos:
  - .Los Nodos de **Decisión** (•), que representan alternativas sobre las cuales debemos de tomar alguna decisión. Aquí cada alternativa lleva asociada un costo C_i.
  - .Los Nodos **Probabilísticos** (o), que representan los distintos eventos que son probables que ocurran en dicho evento. Aquí cada evento lleva asociado una probabilidad P_i, donde la suma de las probabilidades de todos los eventos debe de ser igual a 1. A cada Nodo probabilístico se lo califica con su valor esperado ΣC_iP_i.

- Además, el árbol de decisión tiene líneas que representan las alternativas o eventos.
- El proceso de este método empieza con la construcción del árbol, partiendo de un nodo de decisión actual, del cual parten las distintas alternativas (líneas) entre las cuales debemos de decidir en este momento. De estas alternativas, pueden nacer nodos de decisiones sobre alternativas futuras o de posibles eventos futuros.
- Una vez que se representaron todas las alternativas y eventos, empezamos colocando los costos de las últimas alternativas, y del final al comienzo vamos colocando las probabilidades en cada evento, y calculando los valores esperados en cada nodo probabilístico, en caso de encontrar un nodo de decisión, el valor de dicho nodo va a ser la decisión más conveniente (la de menor costo). Esto lo realizamos hasta llegar a las alternativas del nodo de decisión inicial, en donde podemos tomar la que más nos convenga.