

4.1 CONCEPTOS BÁSICOS

4.1.1 Identificar los conceptos de interés simple e interés compuesto

Interés Simple Esta tasa se aplica directamente al capital y **NO se considera la reinversión de los intereses**.

Ejemplo:

Invierto \$100,000 al 3% trimestral por 9 meses, ¿Cuánto tendrá al final?

Fórmula: $\text{INTSIM} = \text{VA} \times (1 + (I \times N \div 100))$

Sustituimos los valores:

$$= \$100,000 \times [1 + (3\% \times 3 / 100)]$$

$$= \$100,000 \times [1 + (9\% / 100)]$$

$$= \$100,000 \times (1.09)$$

= **\$109,000 es el capital al final de 9 meses**

Interés Compuesto En este caso, **SI se considera la reinversión de los intereses**. Es una tasa de interés "capitalizable".

Ejemplo:

Invierto \$100,000 al 3% trimestral capitalizable por 9 meses, ¿Cuánto tendrá al final?

Fórmula: $\text{INTCOM} = \text{VA} \times (1 + (I \div 100))^n$ Periodos

Sustituimos los valores:

$$= \$100,000 \times [1 + (3\% / 100)]^3$$

$$= \$100,000 \times (1.03)^3$$

$$= \$100,000 \times 1.092727$$

= **\$109,272.72 es el capital al final de 9 meses**

4.1.2 Distinguir entre tasa de descuento y tasa de rendimiento

Tasa de Descuento

Es una medida financiera que **permite determinar el valor actual de un pago futuro**. Los instrumentos a descuento, como los CETES, manejan **TASA DE DESCUENTO**, que es la diferencia expresada en términos porcentuales, entre el precio que se paga por un título y su valor nominal.

Ejemplo:

¿Cuál es la Tasa de Descuento de un CETES a 28 días con 10 días por vencer con un precio de \$9.990?

Fórmula: $TDESCTO = [(VN - PR) \div VN] \times (36000 \div DIAS)$

VN - Valor Nominal del CETE

PR - Precio del título

DIAS - Días por vencer

Sustituimos los valores:

$$= [(\$10 - \$9.99) \div \$10] \times (36000 \div 10)$$

$$= [\$0.01 \div \$10] \times 3600$$

$$= 0.001 \times 3,600$$

= **3.6% es la Tasa de Descuento.**

Tasa de Rendimiento

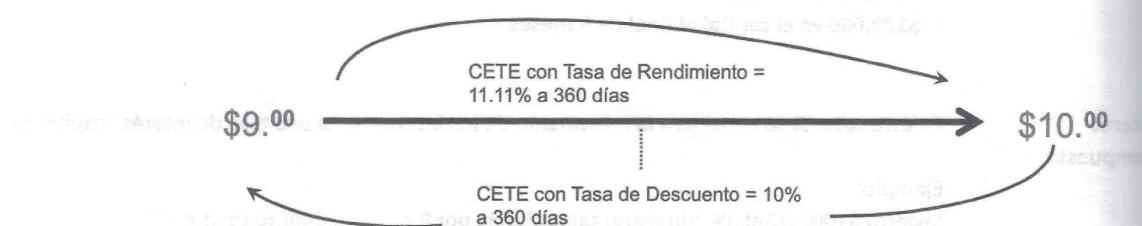
Medida del desempeño de inversión expresada como un porcentaje del capital invertido.

Representa la ganancia de la inversión. Este rendimiento puede medirse en forma anual o sólo del periodo efectivo.

Relación entre Tasas

Por definición la **TASA DE DESCUENTO siempre es MENOR que la TASA DE RENDIMIENTO.**

Ejemplo:



En el ejemplo anterior, podemos ver que al aplicar descuento del 10% sobre el precio de amortización del CETES descontamos \$1.00 al valor nominal, que traducido como rendimiento representa un 11.11%.

4.1.3. Identificar el concepto de tasa libre de riesgo

Tasa Libre de Riesgo

Es aquella tasa de rendimiento que se obtiene al invertir en un activo financiero que no tiene riesgo de incumplir su pago. Es decir, es la rentabilidad que se obtendría de una inversión segura.

Normalmente se considera inversión segura la adquisición de letras, bonos, obligaciones o pagarés emitidos por el tesoro del país en el que se está realizando la inversión. En México, a los CETES y Bonos el Gobierno Federal garantiza incondicionalmente su pago.

4.1.4. Identificar el concepto de capitalización continua

Capitalización continua

Se define una tasa de interés continua como aquella cuyo periodo de capitalización es lo más pequeño posible. En otras palabras, el interés capitalizable continuamente es una tasa devengada por un capital, durante un número de períodos que al ser tan grande se considera infinito.

Con la siguiente fórmula podemos calcular tanto el valor presente como el valor futuro de un pago único con interés continuo:

$$\text{Fórmula: } VFUT=VPRE*(2.7182818^{(INT*N/100)})$$

Donde:

VFUT – Valor Futuro con tasa continua

VPRE – Valor Presente con tasa continua

INT – Tasa de interés

N – Períodos

Ejemplo:

Una persona deposita hoy **\$100,000** en una institución financiera que paga un interés del 27% anual capitalizable continuamente. Qué valor futuro obtendrá dentro de 3 años.

Solución:

Capturamos en la calculadora los valores:

VPRE = \$100,000

N = 3 años

INT% = 27% anual capitalizable continuamente

Solicitamos el Valor FUTURO y el resultado es:

VFUT = \$224,790.80

4.1.5. Identificar los conceptos del valor del dinero en el tiempo:

Valor Presente

El valor presente del dinero, consiste en determinar el **valor actual (PESOS DE HOY)** de una cantidad que recibiremos en el futuro. También se puede definir como valor actual del dinero cuyo monto se considera equivalente a un ingreso o egreso futuro. Es mejor recibir su dinero hoy, que mañana.

Valor Presente Neto

El valor presente neto, es la **DIFERENCIA** entre el **VALOR ACTUAL DE LA INVERSIÓN** y la **SUMATORIA** de los **FLUJOS A RECIBIR**. La metodología consiste en descontar al momento actual todos los flujos de caja futuros o en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial.

Valor Futuro

Es la cantidad de dinero que se tendría en una fecha futura si se invirtiese hoy una cantidad y se capitalizase a un tipo de interés.

Tasa de Descuento de Flujos

La tasa de descuento de flujos es una **medida financiera que se aplica a una serie flujos futuros, para determinar el valor actual**. En evaluación de proyectos, representa el costo del capital aportado. En los Bonos, es la tasa a la cual se negoció el instrumento.

Pago Periódico

Indica el **importe de una anualidad** basada en pagos fijos periódicos con un tipo de interés fijo. Los pagos se pueden situar al principio o final de cada período.

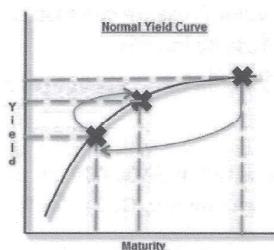
4.1.6. Comparar los rendimientos mediante tasas equivalentes entre tasas a diferentes plazos

Tasas Equivalentes Dos tasas anuales de interés con diferentes períodos de conversión son equivalentes si ambos generan el mismo interés y por lo tanto el mismo monto al término de un mismo lapso de tiempo, no importando el plazo de la inversión.

Por ejemplo:

Una tasa del 12% anual capitalizable mensualmente es equivalente a una tasa de interés simple anual del 12.682503%

Esta metodología, utiliza la capitalización y el descuento para determinar la tasa equivalente. Como podemos ver en la gráfica en la medida que se incrementa el plazo se incrementa la tasa y viceversa



4.1.7. Distinguir una tasa nominal de una tasa real:

Tasa Nominal Es la tasa de interés que está dada en un **PLAZO DE UN AÑO** (360 días del año comercial).

Tasa Real Es aquella tasa de interés, a la que se le ha descontado el efecto de la inflación.

4.1.8. Interpretar el rendimiento efectivo y anualizado

Tasa Efectiva Es el interés ganado por una inversión durante un **PERÍODO ESPECÍFICO**, que puede ser un número de días, meses, etc.

Fórmula: $TEFEC = (VFIN \div VINI - 1) \times 100$

Donde:

TFEC – Tasa o Rendimiento Efectivo

VFIN – Valor Final

VINI – Valor Inicial

Ejemplo: ¿Cuánto fue mi rendimiento efectivo si invertí \$250,000 y me liquidaron un total de \$264,280 en un total de 95 días transcurridos?

Sustituimos los valores:

$$= ((\$264,280 \div \$250,000) - 1) \times 100$$

$$= (1.057120 - 1) \times 100$$

= **5.712%** es la Tasa Efectiva de esta inversión a 95 días.

Tasa Nominal

Es la tasa de interés que está dada en un **PLAZO DE UN AÑO** (360 días del año comercial).

Fórmula: $TNOM = (VF - VINITIAL) / DÍAS \times 36000$

Donde:

TNOM – Tasa o Rendimiento Nominal (Anual)

Días – Días transcurridos

VFIN – Valor Final

VINI – Valor Inicial

Ejemplo: Retomando el ejemplo anterior, de la inversión a 95 días transcurridos, con una Tasa Efectiva del 5.71%, ¿Cuál sería el rendimiento anual?

Sustituimos los valores:

$$= (\$264,280 - \$250,000) / 95 \times 36000$$

$$= (0.00060126) \times 36000$$

= **21.6454%** es la Tasa Nominal a 360 días.

Distinguir entre rendimientos a tasa nominal y a tasa real en distintos escenarios de inflación

Tasa Nominal y Tasa Real

Ejemplo: Una inversión realizada al 7.6% anual, cuando hay una inflación en el año del 4.8%, ¿Qué Tasa Real anual corresponde?

Fórmula: $TREAL = ((1 + TASA / 100) / (1 + INF / 100) - 1) \times 100$ →

Donde:

TREAL – Tasa real

TASA – Tasa nominal o en pesos

INF – Tasa de inflación

cheque
Fórmula
grado

Sustituimos los valores:

$$= ((1 + 7.6\%) / (1 + 4.8\%) - 1) \times 100$$

$$= ((1 + 0.076) / (1 + 0.048) - 1) \times 100$$

$$= ((1.076 / 1.048) - 1) \times 100$$

$$= (1.026717557 - 1) \times 100$$

= **2.67%** es la Tasa Real

4.1.10. Reconocer el concepto de interpolación lineal de tasas

Interpolación Lineal de Tasas

Interpolar es calcular el valor aproximado de una magnitud en un intervalo cuando conocemos algunos de los valores que toma a uno y otro lado de dicho intervalo. En este caso, los valores son tasas de interés. Un ejemplo sobre el uso de esta técnica es el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Fórmula: $\text{INTERPOL} = (\text{PINT} - \text{PMEN}) \div (\text{PMAY} - \text{PMEN}) \times (\text{TMAY} - \text{TMEN}) + \text{TMEN}$

Donde:

INTERPOL - Tasa Interpolada

TMEN - Tasa a menor plazo

TMAY - Tasa a mayor plazo

PINT - Plazo a Interpolar

PMEN - Plazo menor

PMAY - Plazo mayor

Ejemplo:

Encontrar la interpolación lineal en un plazo de 45 días si se tiene una tasa de 28 días al 4.5% y una tasa de 91 días al 4.9%.

$$\text{INTERPOL} = ?$$

$$\text{TMEN} = 4.5$$

$$\text{TMAY} = 4.9$$

$$\text{PINT} = 45$$

$$\text{PMEN} = 28$$

$$\text{PMAY} = 91$$

$$= (45-28) \div (91-28) \times (4.9 - 4.5) + 4.5$$

$$= 17 \div 63 \times .04 + 4.5$$

$$= 4.6079 \checkmark$$

INTERPOL = ? TMAY = 4.9 TMEN = 4.5
Plazo 45 días PINT = 45 Plazo 91

4.1.11 Identificar los conceptos de anualidad ordinaria y anualidad anticipada

Anualidad

Una anualidad es una serie finita de N pagos de igual monto que están escalonados de forma equidistante (al mismo periodo) en el tiempo.

Anualidad Ordinaria

Una anualidad ordinaria (también llamada anualidad vencida) es una anualidad en la cual el pago se realiza al FINAL de cada uno de los periodos.

Anualidad Anticipada

En una anualidad pagadera por anticipado, en donde el pago se hace al INICIO de cada uno de los períodos.

Distinguir entre una anualidad ordinaria y una anualidad anticipada

Veamos la diferencia entre una anualidad ordinaria y una anualidad anticipada:



Interpretar los términos puntos base y puntos porcentuales

PUNTO DE UN PTO PORCENTAJE

Puntos Base	Un punto base (denotado como pb o bp) es la centésima parte ($1/100$) de un punto porcentual, es decir $1 \text{ pb} = 0.01\%$. Por ejemplo, si la tasa del 10% se incrementa en 30 puntos base, significa que la tasa se ha tenido un alza de 0.30% ($30 / 100$), quiere decir que la nueva tasa es de 10.30%.
Puntos Porcentuales	Un Punto Porcentual = 1%, es la centésima parte ($1/100$) del todo (100%). Un Punto Porcentual es igual a 100 puntos base.

4.1.14. Identificar el concepto de tasa interna de retorno (TIR)

La TIR La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador que indica la rentabilidad de un proyecto: **A mayor TIR, mayor rentabilidad**. Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

4.1.15. Interpretar el valor de la tasa interna de retorno (TIR).

El Valor de la TIR La TIR la podemos entender como la tasa que iguala la inversión con la suma del valor actual de los flujos. En otras palabras, es la tasa de interés por medio de la cual se recupera la inversión ($VPN=0$).

4.2. APLICACIONES

4.2.1. Calcular una tasa efectiva acumulada.

Tasa Efectiva
Acumulada Para determinar la Tasa Efectiva Acumulada (Tasa Capitalizada), utilizamos la fórmula:

$$\text{Formula: TASACOM} = (((1 + \text{TEFE} \div 100)^N) - 1) \times 100$$

Donde:

TASACOM – Tasa capitalizada

TEFE – Tasa efectiva de la inversión

N – Número de periodos

Ejemplo:

Calcular la tasa efectiva anual de una inversión al 12% capitalizable trimestralmente:

Con la fórmula T.CAPITALIZADA de la calculadora financiera HP:

$$[\text{TEFE}] = 12 / 4 = 3 \text{ tasa trimestral}$$

$$[N] = 4 \text{ trimestres en un año}$$

Pedimos [TASACOM] = 12.550881% es la tasa efectiva acumulada en un año.

o tasa compuesta
o tasa capitalizada
o tasa efectiva
o tasa nominal
o tasa de interés

4.2.2. Calcular el valor presente y el valor futuro de una serie de flujos de efectivo.

Supongamos que se invierten los siguientes flujos mensuales.

Flujo	Monto
Flujo 0	= \$0
Flujo 1	= \$12,000
Flujo 2	= \$16,000
Flujo 3	= \$11,000
Flujo 4	= \$10,000

Considerando una tasa del 6% nominal.

Con la Calculadora HP, accedemos al menú de Flujo de Caja:

Valor Presente

[FIN] / [F.CAJA]

F.CAJA (0) = 0 [INPUT]

F.CAJA (1) = \$12'000,000 [INPUT] No. de Veces = 1 [INPUT]

F.CAJA (2) = \$16'000,000 [INPUT] No. de Veces = 1 [INPUT]

F.CAJA (3) = \$11'000,000 [INPUT] No. de Veces = 1 [INPUT]

F.CAJA (4) = \$10'000,000 [INPUT] No. de Veces = 1 [INPUT]

EXIT

CALC

I% = 6% / 12 = 0.5 Tasa de Interés mensual

VAN = \$48,420,602.13

Valor Futuro

Para obtener el Valor Futuro resolvemos para:

VFN = \$49,396,301.50

Calcular el valor presente y el valor futuro de anualidades ordinarias y anticipadas.

Con la Calculadora HP, accedemos al menú de Valor del Dinero en el Tiempo:

FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO FINAL

Donde:

N	- Número de períodos	%IA	- Tasa de interés efectiva
VA	- Valor presente	PAGO	- Flujo o pago
VF	- Valor futuro		

Valor Presente CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD ORDINARIA.

Ejemplo:

Para comprar un auto nuevo se ofrecen las siguientes condiciones: 48 pagos fijos mensuales vencidos de \$3,280 a una tasa de interés del 12% anual. ¿Cuál es el valor de contado de ese automóvil?

Con la Calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO FINAL (VENCIDO)

$$\begin{aligned}N &= 48 \text{ pagos} \\ \%IA &= 1\% \text{ mensual} \\ \text{PAGO} &= -\$3,280 \\ \text{VF} &= 0\end{aligned}$$

Pedimos VA = \$124,554.58

CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA

Ejemplo:

Para comprar un auto nuevo se ofrecen las siguientes condiciones: 48 pagos fijos al inicio de cada mes de \$3,280 a una tasa de interés del 12% anual. ¿Cuál es el valor de contado de ese automóvil?

Con la Calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO INICIAL (ANTICIPADO)

$$\begin{aligned}N &= 48 \text{ pagos} \\ \%IA &= 1\% \text{ mensual} \\ \text{PAGO} &= \$3,280 \\ \text{VF} &= 0\end{aligned}$$

Pedimos VA = \$125,800.13

Valor Futuro

CÁLCULO DEL VALOR FUTURO DE UNA ANUALIDAD ORDINARIA

Ejemplo:

Invierto \$5,000 mensuales que se invierten al 12% anual. ¿Cuánto tendrá en 5 años, si se hacen los pagos al final de cada periodo?

Con calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO FINAL (VENCIDO)

N = 60 pagos

%IA = 1% mensual

PAGO = \$5,000

Pedimos VF = \$408,348.34

CÁLCULO DEL VALOR FUTURO DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA

Ejemplo:

Invierto \$5,000 mensuales que se invierten al 12% anual. ¿Cuánto tendrá en 5 años, si se hacen los pagos al inicio de cada periodo?

Con calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO INICIAL (ANTICIPADO)

N = 60 pagos

%IA = 1% mensual

PAGO = \$5,000

VA = 0

Pedimos VF = \$412,431.83

4.2.4. Calcular la tasa de rendimiento, el número de períodos y el pago de una anualidad ordinaria y de una vencida.

Anualidad Ordinaria

CÁLCULO DEL PAGO DE UNA ANUALIDAD ORDINARIA

Ejemplo:

Un crédito de \$280,000 será liquidado en 24 pagos mensuales vencidos, calculados al 18% anual, ¿Cuál será el valor de los pagos al final de cada periodo?

Con la calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO FINAL (VENCIDO)

N = 24 pagos

%IA = 18/12 = 1.5% mensual

VA = \$280,000

VF = 0

Pedimos PAGO = -\$13,978.74

CÁLCULO DEL NÚMERO DE PERIODOS DE UNA ANUALIDAD ORDINARIA

Ejemplo:

Un crédito de \$280,000 calculados al 18% anual, con pagos mensuales vencidos de \$13,978.74 ¿Cuál será el número de periodos?

Con la calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO FINAL (VENCIDO)

$$\%IA = 18/12 = 1.5\% \text{ mensual}$$

$$VA = \$280,000$$

$$PAGO = -\$13,978.74$$

$$VF = 0$$

Pedimos $N = 24$ pagos

CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS DE UNA ANUALIDAD ORDINARIA

Ejemplo:

Un crédito de \$280,000 será liquidado en 24 pagos mensuales vencidos de \$13,978.74 ¿Cuál será la tasa de interés?

Con la calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO FINAL (VENCIDO)

$$VA = \$280,000$$

$$PAGO = -\$13,978.74$$

$$N = 24 \text{ pagos}$$

$$VF = 0$$

Pedimos $\%IA = 1.5\%$ mensual si multiplicamos por 12 meses = 18% anual

Pago de una
Anualidad
Anticipada

CÁLCULO DEL PAGO DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA

Ejemplo:

Un crédito de \$280,000 será liquidado en 24 pagos mensuales, calculados al 18% anual, ¿Cuál será el valor de los pagos si se hacen al inicio de cada periodo?

Con calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO INICIAL (ANTICIPADO)

$$N = 24 \text{ pagos}$$

$$\%IA = 1.5\% \text{ mensual}$$

$$VA = \$280,000 \text{ (Valor actual)}$$

$$VF = 0$$

$$PAGO = -\$13,772.16$$

Ejemplo:

Un crédito de \$280,000 calculados al 18% anual, con pagos mensuales anticipados de \$13,772.16 ¿Cuál será el número de periodos?

Con la calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO INICIAL (ANTICIPADO)

%IA = 18/12 = 1.5% mensual

VA = \$280,000

PAGO = -\$13,772.16

VF = 0

Pedimos N = 24 pagos

CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA

Ejemplo:

Un crédito de \$280,000 será liquidado en 24 pagos mensuales anticipados de \$13,772.16 ¿Cuál será la tasa de interés?

Con la calculadora HP: FIN VDT 1PGOS/AÑ: MODO INICIAL (ANTICIPADO)

VA = \$280,000

PAGO = -\$13,772.16

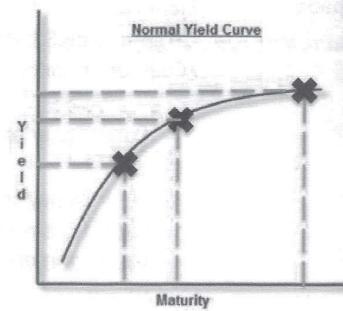
N = 24 pagos

Pedimos %IA = 1.5% mensual si multiplicamos por 12 meses = 18% anual

4.2.5. Interpretar la estructura intertemporal de tasas de interés.

La estructura intertemporal de tasas de interés es una medida de la relación entre el vencimiento de un instrumento de deuda y el rendimiento esperado a dicha fecha.

La validez de su representación requiere igualdad en la calidad crediticia de los instrumentos, la liquidez y la estructura de pagos. Cualquier divergencia en los rendimientos esperados es atribuida únicamente a diferencias en los plazos de vencimiento.



Mayor PLAZO = Mayor TASA
(Bajo condiciones Normales)

Identificar la utilidad de la metodología del Boot-Strapping.

Mercado Boot-Strapping

El Boot-Strapping, permite **ESTIMAR DE MANERA RECURSIVA NIVELES DE TASA CERO, A PARTIR DEL PRECIO DEL BONO**

Es un procedimiento que se utiliza para calcular la curva de tasas cupón cero a partir de datos del mercado.

Los T-Bills o los CETES ofrecidos por el gobierno se emiten a plazos de hasta 1 año, el "método de bootstrapping" se utiliza para encontrar los datos que faltan con el fin de derivar la curva de rendimiento. Se utiliza la interpolación para determinar los rendimientos de los títulos cupón cero con diferentes vencimientos."

Determinar la mejor alternativa de inversión para un cliente a partir del análisis del valor presente neto y tasa interna de retorno.

Valor Presente Neto (VPN)

A continuación, analizaremos el método del Valor Presente Neto (VPN o VAN) para evaluar la factibilidad de un proyecto de inversión, en base a sus flujos de efectivo esperados, respecto a 2 proyectos de inversión:

PROYECTO A	PROYECTO B
Inversión Inicial = - \$32'000,000	Inversión Inicial = - \$40'000,000
Flujo año 1 = \$20'000,000	Flujo año 1 = \$20'000,000
Flujo año 2 = \$20'000,000	Flujo año 2 = \$15'000,000
Flujo año 3 = 0	Flujo año 3 = \$30'000,000
Tasa = 10%	Tasa = 12%

Este método **SI considera el valor del dinero en el tiempo**, donde un peso que se invierte el día de hoy pesa más financieramente que un peso que se reciba dentro de un año. Mientras más tiempo pase (flujo año 3, por ejemplo) menor será su impacto comparándolo con la inversión inicial a valor de hoy.

En este caso, se calcula la sumatoria de los flujos esperados traídos a valor actual y se le resta la inversión inicial. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable.

Mientras mayor sea el valor presente neto, mejor será el proyecto.

• **Proyecto A:**

$$= \$20'000,000 \div (1.10)^1 + \$20'000,000 \div (1.10)^2 - \$32'000,000 = \$2'710,743$$

El proyecto A cubre su inversión de \$32'000,000 y genera una ganancia a valor actual de \$2'710,743

Esto se puede calcular en la HP de la siguiente manera:

[FIN] / [F.CAJA]

F.CAJA (0) = -\$32'000,000 [INPUT] negativo porque es la inversión (una salida de dinero)

F.CAJA (1) = \$20'000,000 [INPUT] No. de Veces = 2 [INPUT] (Es igual en los 2 años)

[EXIT] / [CALC]

I% = 10 (Costo del financiamiento)

VAN = \$2'710,743

• Proyecto B:

$$= \$20'000,000 \div (1.12)^1 + \$15'000,000 \div (1.12)^2 + \$30'000,000 \div (1.12)^3 - \$40'000,000 = \$11'168,458$$

[FIN] / [F.CAJA]

F.CAJA (0) = -\$40'000,000 [INPUT] se registra negativo porque es una inversión (una salida de dinero)

F.CAJA (1) = \$20'000,000 [INPUT] No. de Veces = 1 [INPUT]

F.CAJA (2) = \$15'000,000 [INPUT] No. de Veces = 1 [INPUT]

F.CAJA (3) = \$30'000,000 [INPUT] No. de Veces = 1 [INPUT]

[EXIT] / [CALC]

I% = 12 (Costo del financiamiento)

VAN = \$11'168,458

TIR = 26.50%

Interpretación: El proyecto B obtiene un VPN de \$11'168,458 por lo tanto, será el más viable.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Este método tiene como resultado una **tasa de interés promedio a la que se estará recuperando la inversión realizada**. A diferencia del VPN, la TIR no considera el valor del dinero en el tiempo, solamente evalúa los flujos vs. la inversión y su principal ventaja es que no requiere un dato de k (costo de financiamiento) para calcularla.

La TIR debe ser mayor a K (Costo del Financiamiento) para que el proyecto sea viable. Los proyectos con más TIR serán los más viables. La TIR también se define como **la tasa de interés que iguala los flujos a valor presente con su inversión inicial**:

• Proyecto A:

$$\$20'000,000 \div (1+TIR)^1 + \$20'000,000 \div (1+TIR)^2 - \$32'000,000 = 0$$

• Proyecto B:

$$\$20'000,000 \div (1+TIR)^1 + \$15'000,000 \div (1+TIR)^2 + \$30'000,000 \div (1+TIR)^3 - \$40'000,000 = 0$$

En la calculadora HP sólo debemos alimentar los datos de los flujos 0, 1, 2, etc., y **calcular TIR**.

• Proyecto A = 16.26%

• Proyecto B = 26.50%

Interpretación: El proyecto B es más rentable.

4.3. CONCEPTOS BÁSICOS DE PORTAFOLIOS

4.3.1. Identificar los supuestos propuestos por Harry Markowitz sobre el comportamiento del inversionista

Supuestos de Markowitz

En el campo de la Teoría de Selección de Portafolios, ocupa un lugar destacado el Dr. Harry Markowitz, que en 1952 publicó en la revista *Journal of Finance* un artículo basado en su tesis doctoral y titulado "Portfolio Selection". Markowitz desarrolla su modelo sobre la base del **comportamiento racional del inversionista**, es decir, **EL INVERSIONISTA DESEA LA RENTABILIDAD Y RECHAZA EL RIESGO**.

Este modelo también conocido como "Teoría de Portafolios **MEDIA-VARIANZA**", determina un **Portafolio Eficiente**, el cual para cierto nivel de riesgo y la proporción invertida en cada uno de los instrumentos que conforman al Portafolio, permite obtener el **máximo rendimiento**.

Premisas del Modelo de Markowitz:

- Un inversionista puede estimar el rendimiento y su distribución de probabilidades (ponderación) para cada activo o Portafolio.
- La **MEDIA** de la distribución representa su **RENDIMIENTO ESPERADO**.
- Su **VARIANZA** o **DESVIACIÓN ESTÁNDAR** representa el **RIESGO** del activo o Portafolio.
- Es preferible un activo o Portafolio con un mayor rendimiento y menor riesgo.
- Es **EFICIENTE** un Portafolio que ofrece el mayor rendimiento para un nivel de riesgo.

4.3.2. Identificar los conceptos de alfa y beta

Alfa

Este parámetro se da generalmente como un porcentaje anualizado y **nos sirve para analizar la evolución de un valor bursátil con respecto a su índice de referencia**. El cálculo del Alfa se hace restando la rentabilidad media de una acción de las de su índice, en función de la volatilidad (medida a través de la Beta).

Por valor de referencia entenderemos un indicador del estado de salud de la economía. Tanto Alfa como Beta van referidos a dicho valor, que en nuestro caso puede ser el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC)

Beta

Si se quiere conocer la contribución de un instrumento de inversión al riesgo de un Portafolio diversificado, no sirve de nada saber cuál es el riesgo del título por separado, se necesita medir su riesgo de mercado, lo que equivale a **medir su sensibilidad respecto a los movimientos del mercado**. Esta sensibilidad se denomina **BETA**.

La Beta mide el **RIESGO SISTEMÁTICO** o **NO DIVERSIFICABLE** que surge de aspectos que afectan a todas las empresas en forma conjunta, como:

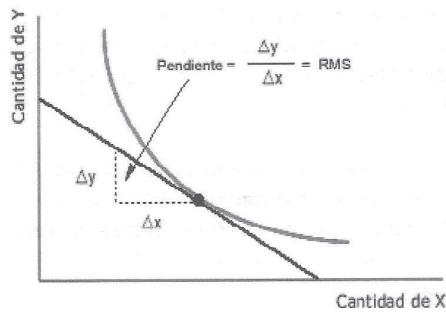
- Inflación, Recesión, Guerras.
- Altas tasas de interés, entre otros factores.

Puesto que todas las empresas se ven afectadas simultáneamente por estos factores, **este tipo de riesgo no puede ser eliminado por diversificación**.

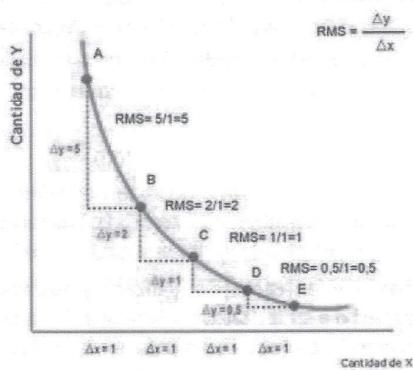
4.3.3. Identificar el concepto de tasa marginal de sustitución

Tasa Marginal de Sustitución

La tasa o relación marginal de sustitución de X por Y (TMS XY) se refiere a la cantidad de Y a que un consumidor está dispuesto a renunciar para obtener una unidad adicional de X y **permanecer en la misma curva de indiferencia**; esto es, que no se modifique el nivel de satisfacción o utilidad.



Así, al disminuir en Y unidades la cantidad de cualquier bien, se aumentará en X unidades con tal de mantener el mismo nivel de satisfacción.



Utilizando este principio en términos de PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN. La TASA MARGINAL DE SUSTITUCIÓN, representa la cantidad máxima de rendimiento esperado que el inversionista está dispuesto a sacrificar con tal de reducir en una unidad el riesgo, o viceversa. En otras palabras, es el precio del riesgo, ya que ilustra la disyuntiva entre riesgo /rendimiento siempre buscando mantener el mismo nivel utilidad.

4.3.4. Identificar el concepto de curvas de indiferencia

Curvas de Indiferencia

Herramienta extremadamente útil para facilitar el análisis de las consecuencias de las variaciones de los precios, que proporciona las diferentes combinaciones de bienes que otorgan el mismo nivel de utilidad o satisfacción a un individuo.

A medida que una opción aumenta, la otra disminuye. Cuando se llega a dos opciones que son indiferentes, estos dos puntos que las representan se encuentran en la misma Curva de Indiferencia.

La pendiente de la curva de indiferencia es la **Tasa Marginal de Sustitución**, que nos indica la cantidad de un bien a la que el individuo está dispuesto a renunciar a cambio de una unidad más del otro.

4.3.5. Identificar el concepto de principio de diversificación

Diversificación

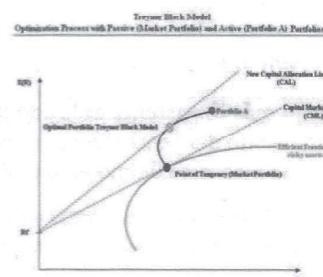
En términos muy simples, diversificación significa **distribuir el monto total de la inversión en distintos activos, con el objetivo de reducir el riesgo** dentro de nuestro portafolio.

La elección adecuada de instrumentos de inversión que compongan el portafolio, con sus características individuales hace que éstos compensen las pérdidas y ganancias obtenidas, minimizando así el riesgo.

4.3.6. Identificar los conceptos de las siguientes medidas de desempeño:

Treynor-Black

Este modelo explica cómo **invertir en un portafolio de acciones donde todos los activos presentan rendimientos superiores a los del mercado** (Alfas positivos), de tal manera que se aprovechen los beneficios de la diversificación del mismo.



- **Interpretación:**

El exceso de rendimiento de un activo depende de la diferencia entre el rendimiento del mercado y la tasa libre de riesgo, es decir, entre más alto sea el rendimiento de mercado, mayor será la prima de riesgo otorgada a una acción.

Sharpe Ratio

El **Sharpe Ratio** indica si los rendimientos de una cartera se deben a decisiones inteligentes de inversión o como resultado de exceso de riesgo.

Esta medida es muy útil porque, aunque una cartera o fondo pueden obtener rendimientos superiores a otros, es sólo una buena inversión si los rendimientos más altos no vienen asociados a riesgo adicional.

Interpretación: A mayor Sharpe Ratio en una cartera, mejor es su relación rendimiento-riesgo. Un Sharpe Ratio negativo indica que un activo de menor riesgo puede generar mejor rendimiento, que el portafolio analizando.

Alfa de Jensen

Mide la diferencia entre los resultados realmente obtenidos por el fondo y los que podría haber conseguido el benchmark con la misma cantidad de riesgo.

Concretamente, el indicador Alfa de Jensen representa la capacidad que tiene la administradora del portafolio de inversión para alcanzar un retorno superior al esperado en función del riesgo contenido en el fondo.

Tracking Error Es una herramienta muy útil a la hora de medir la eficacia de un fondo o portafolio de activos que pretende replicar un índice o algún activo. En fondos de inversión o en portafolios indexados a cierto activo de referencia, resultaría siempre muy útil saber si nuestra cartera está perfectamente sincronizada y en sintonía con cada movimiento de tal índice de referencia.

- **Interpretación:**

Si hay perfección el valor del error tiene que ser = 0 y, por lo tanto, las correlaciones = 1, entonces la cartera replica perfectamente cada movimiento del índice. Si la correlación es igual a -1 el valor del error > 0, pero no por ello la réplica es imperfecta; siendo inversamente perfecta para productos financieros que cotizan a la inversa del índice de referencia en mercados bajistas. El intervalo numérico para posibles valores del Tracking Error = [0, ∞ -k] Obviamente cuanto más se aleja el valor del error del cero absoluto resulta menos precisa la réplica y menos eficiente nuestra cartera o fondo de inversión con respecto al índice que pretende copiar.

Information Ratio El Information Ratio (IR) mide la capacidad de un gestor de portafolio para generar exceso de rentabilidad con respecto a un punto de referencia, y **trata de identificar la consistencia del administrador**.

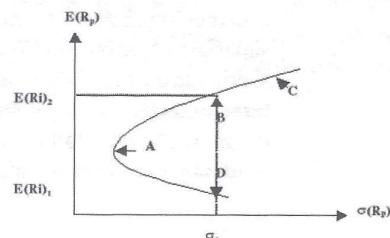
- **Interpretación:**

Cuanto mayor sea el IR más consistente es la administración. Este indicador nos muestra si el gestor supera el rendimiento del benchmark por una gran diferencia en algunos meses, o por una pequeña diferencia cada mes, esto último es lo óptimo.

4.3.7. Identificar el concepto de portafolio de mínima varianza

Portafolio de Mínima Varianza El Modelo de Markowitz propone buscar primero aquellos portafolios que proporcionan el mayor rendimiento para un riesgo dado y al mismo tiempo determinar cuáles son los portafolios que soportan el mínimo riesgo para un rendimiento conocido.

En esta figura, los portafolios A, B y C son portafolios eficientes, puesto que entregan el máximo retorno con un nivel de riesgo mínimo, o analógicamente, el menor riesgo para un retorno máximo.



Si observamos el portafolio D vemos que entrega, para un nivel de riesgo σ_1 , un retorno esperado $E(Ri)_1$ menor que el entregado por la cartera B, la cual posee el mismo nivel de riesgo pero entrega un retorno esperado $E(Ri)_2$ mayor. Por lo tanto, la **zona superior de la figura (trazo abc)** corresponde a la **frontera eficiente**, donde el portafolio A recibe el nombre de **Portafolio de Mínima Varianza**.

4.3.8. Identificar los conceptos de frontera eficiente y portafolio eficiente

Frontera Eficiente	La frontera eficiente es la curva de Rendimiento vs. Riesgo que representa el conjunto de portafolios considerados como óptimos, es decir, aquellos portafolios que para un riesgo dado, se obtiene un máximo rendimiento , o para un rendimiento deseado, se obtiene un mínimo riesgo.
Portafolio Eficiente	La Frontera Eficiente contiene los portafolios compuestos por activos riesgosos que dominan a otros.

4.3.9. Reconocer la forma de diversificar un portafolio mediante la correlación de activos

Diversificación del Portafolio	El riesgo con la combinación de los instrumentos incluso tiende a ser cero. Al combinar instrumentos de inversión se puede reducir el riesgo final considerablemente tomando una adecuada proporción de la inversión para cada instrumento. Esto sucede cuando los instrumentos de inversión tienen el mayor y menor rendimiento de forma inversa , en la misma condición de mercado.
	Siempre es posible obtener una combinación adecuada en las proporciones de los instrumentos, de tal manera que la cantidad final obtenida sea la misma bajo cualquier condición del mercado.

4.3.10. Identificar el concepto de activo libre de riesgo

Activo Libre de Riesgo	Un activo libre de riesgo es aquél que promete una rentabilidad cierta, es decir. Está libre del riesgo de insolvencia de su emisor y su riesgo, medido por su varianza o desviación estándar, es cero. Su relación con otros activos financieros, como las acciones es nula, por lo que es un título interesante para diversificar el riesgo de las carteras.
	En la práctica, el activo libre de riesgo suele corresponderse con los títulos de deuda pública (Ej: CETES), asumiendo que el Tesoro Público del país emisor no va a la quiebra.

4.3.11. Identificar el concepto de índice de referencia o benchmark

Benchmark	Es un índice o referencia definido por el gestor para representar la evolución promedio del mercado. S&P 500 y Dow Jones Industrial por ejemplo son benchmarks para el mercado accionario de USA.
	Cuando el mandato para el administrador del portafolio, es superar el Benchmark se le llama, gestión Activa. En el caso que solo se replique el benchmark la gestión será Pasiva.

4.3.12. Identificar el concepto de línea del mercado de capitales

Línea del Mercado de Capitales

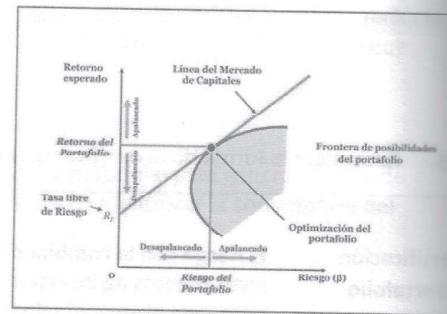
Para determinar el equilibrio de mercado se introducen dos conceptos importantes:

1. Portafolios que incluyen además de activos riesgosos un activo que otorga la tasa libre de riesgo.
2. Un mercado de demanda y oferta de fondos prestables a la tasa de interés libre de riesgo.

Esta línea, que es tangente a la frontera eficiente, se llama **Línea del Mercado de Capitales**: La pendiente mide la tasa de mercado de intercambio entre el riesgo y el rendimiento en equilibrio, es decir, el precio del riesgo en un mercado en equilibrio.

Este portafolio se define como el portafolio formada por todos los activos existentes en la economía, mantenida según sus pesos de valor en el mercado.

Además, es un portafolio eficiente de varianza mínima, y es el mejor portafolio porque es el punto de tangencia entre la frontera eficiente y la línea del mercado de capitales.



4.3.13. Identificar los supuestos del modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Supuestos del CAPM

El Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM) determina que la rentabilidad prevista que los inversionistas exigirán es igual a la **tasa de inversión libre de riesgo más un premio por el riesgo** en que incurrirán para alcanzar esa mejor rentabilidad.

Estos son los supuestos del Modelo CAPM:

- Los inversionistas son adversos al riesgo y buscan maximizar la utilidad esperada de su riqueza.
- Los inversionistas son tomadores de precios y poseen expectativas homogéneas acerca de los rendimientos de los activos.
- Existe un activo libre de riesgo.
- Las cantidades de todos los activos son negociables y perfectamente divisibles.
- Los mercados de activos están libres de fricciones; la información no tiene costo alguno y está al alcance de todos los inversionistas.
- No existen imperfecciones en el mercado (como impuestos, leyes, etcétera).

4.3.14. Identificar la ecuación del modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Ecuación del CAPM

La rentabilidad prevista en una inversión podemos calcularla con esta fórmula:

$$RE = R_f + \text{Beta} \times (R_m - R_f)$$

Donde:

RE = Es la tasa de rendimiento esperada.

Rf = Es la tasa libre de riesgo (TLR).

Rm = Es la tasa de rendimiento del mercado correspondiente al tipo de activo.

Beta = Es el riesgo de invertir en un activo, considerando el rendimiento un mercado dado.

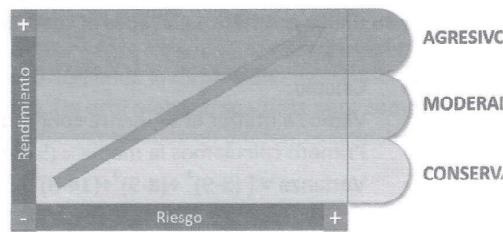
Identificar la relación entre riesgo y rendimiento

RIESGO y **RENDIMIENTO** tienen una relación directa. Generalmente, a mayor nivel de riesgo mayor rendimiento esperado.

Se define como la variabilidad que puede existir en los rendimientos esperados de nuestra inversión.

Es decir, una inversión es más riesgosa cuanto más variable sea el rendimiento que podemos esperar de la misma. En este sentido, se puede decir que riesgo es sinónimo de volatilidad.

Sin importar lo que uno decida hacer con su dinero, éste siempre está enfrentando algún tipo de incertidumbre.



Identificar los supuestos del modelo de valuación de activos APT

Modelo APT

Modelo de Valoración por Arbitraje, APT (Arbitrage Pricing Theory)

Modelo de equilibrio de valoración de activos. Su idea central es que la **rentabilidad esperada de un activo ha de ser función lineal de su riesgo sistemático, medido éste por una serie de coeficientes beta** asociados a otros tantos factores comunes explicativos.

En este sentido, al igual que el Capital Asset Pricing Model (CAPM), el APT considera que el único riesgo que el mercado está dispuesto a remunerar es el sistemático, dado que el resto del riesgo se puede eliminar vía diversificación.

El modelo APT exige el cumplimiento de tres supuestos de partida:

- Las rentabilidades de los títulos pueden describirse mediante un modelo factorial.
- No hay oportunidades de arbitraje.
- La existencia de numerosos títulos negociados en el mercado permite la diversificación del riesgo de las inversiones.

4.4. APLICACIÓN

4.4.1. Calcular la varianza, desviación estándar, covarianza y coeficiente de correlación de activos

Varianza Es el resultado de la división de la sumatoria de las distancias existentes entre cada dato y su media aritmética elevadas al cuadrado y el número total de datos.

- **Cálculo:**

Vamos a utilizar el siguiente conjunto de 3 datos = [5, 8, 14]

Primero calculamos la media = $(5+8+14) / 3 = 9$

$$\text{Varianza} = [(5-9)^2 + (8-9)^2 + (14-9)^2] / n-1 = 21$$

- **Interpretación:**

Es una medida de variabilidad que toma en cuenta la **dispersión que los valores de los datos tienen respecto a su media**. Es decir, aquellos conjuntos de datos que tengan valores más alejados de la media, tendrán una mayor varianza. Su resultado se expresa en unidades al cuadrado.

Desviación Estándar La medición del riesgo para un solo instrumento de inversión lo podemos realizar mediante el cálculo de la **desviación estándar**. La desviación estándar es una medida de dispersión de los datos, que nos muestra que tan dispersos se encuentran los valores obtenidos con respecto al valor promedio.

- **Cálculo:**

Es la raíz cuadrada de la Varianza. Utilizando los mismos datos de la varianza, tenemos:

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{21} = 4.58$$

- **Interpretación:**

La desviación estándar es simplemente el "promedio" o **variación esperada con respecto a la media aritmética**. Mientras más alejado esté un valor de la media (mayor desviación estándar) representará mayor riesgo.

Covarianza

- **Definición y Cálculo:**

Se define como la sumatoria de los productos de las desviaciones que existen entre los rendimientos observados y la media obtenida para cada uno de los componentes del Portafolio, multiplicado por la probabilidad de ocurrencia, si se trata de información estimada o entre el número de observaciones, si se trata de información histórica. A partir de la covarianza se puede calcular el coeficiente de correlación entre dos instrumentos.

- **Interpretación:**

- Si la covarianza es mayor a 0, hay dependencia directa (positiva), es decir, a grandes valores de x corresponden grandes valores de y.
- Una covarianza 0 se interpreta como la no existencia de una relación lineal entre las dos variables estudiadas.
- Si la covarianza es menor a 0, hay dependencia inversa o negativa, es decir, a grandes valores de x corresponden pequeños valores de y.

Es una medida de dispersión que señala qué tan grande es la magnitud de la desviación estándar respecto a la media del conjunto de datos que se examina.

- **Cálculo:** Representa la raíz cuadrada del coeficiente de variación o, lo que es lo mismo, el cociente de la covarianza del portafolio dividido entre el producto de las desviaciones estándar de los componentes del mismo.
- **Interpretación:** El coeficiente de correlación mide la dispersión en términos de porcentaje y no en unidades de medida. De esta manera, se utiliza para comparar la dispersión entre dos conjuntos de datos expresados en diferentes unidades de medidas.

Calcular la beta de una acción y la beta de un portafolio

Ejemplo:

¿Cuál será la BETA de una acción, si su covarianza con respecto al mercado es de 0.70 y su varianza es de 1.8?

$$\text{BETA} = \text{COV} / \text{VAR}$$

$$\text{COV} = 0.70$$

$$\text{VAR} = 1.8$$

$$\text{BETA} = ?$$

$$\text{BETA} = (0.70 / 1.8) = 0.39$$

Suponga que se ha diversificado una inversión entre cuatro activos: el 10% del dinero en el activo A, el 20% en el activo B, tenemos un 30% en el activo C y por el último, el restante 40% lo invertimos en el instrumento D. Obtener la BETA ponderada del portafolio si cada activo nos muestra las siguientes BETAS individuales

ACTIVO	PORCENTAJE DE INVERSIÓN	BETA
A	10%	1.48
B	20%	1.14
C	30%	1.85
D	40%	0.60

Para determinar la BETA del PORTAFOLIO, determinamos el promedio ponderado de la BETAS de cada activo que lo compone:

$$= (1.48 \times 10\%) + (1.14 \times 20\%) + (1.85 \times 30\%) + (0.60 \times 40\%)$$

$$= (1.48 \times .10) + (1.14 \times .20) + (1.85 \times .30) + (0.60 \times .40)$$

$$= 0.148 + 0.228 + 0.555 + 0.24$$

$$= 1.171 \text{ es la BETA del Portafolio.}$$

Nota

4.4.3. Comparar la eficiencia de portafolios en términos de su riesgo y rendimiento

Comparación de Portafolios Si se comparan los resultados entre los rendimientos promedios esperados y los valores de riesgo entre dos instrumentos de inversión, será preferible:

- Cuando los rendimientos promedios esperados son iguales se preferirá aquel que presenta menor riesgo.
- Cuando los riesgos son iguales se preferirá aquel que presente mayor rendimiento.

Instr	Rendimiento	Riesgo
A	8.72%	1.46
B	8.72%	1.38

Instr	Rendimiento	Riesgo
A	8.72%	1.46
B	8.91%	1.46

Lo deseable es seleccionar el instrumento que tenga **mayor rendimiento promedio y menor riesgo**.

4.4.4. Calcular el rendimiento esperado de un portafolio a partir de los rendimientos de los activos individuales

Cálculo del Rendimiento Esperado en un Portafolio

Suponga que se ha repartido una inversión entre dos activos: el 20% del dinero en el activo A (cuyos precios son menos estables), y el 80% restante en el activo B (cuyos rendimientos son más estables). Los rendimientos esperados $r_{(E)}$ para el próximo año y la desviación estándar son los siguientes:

Activo	Proporción en el Portafolio	Rendimiento Esperado	Desviación Estándar
A	20%	21%	40%
B	80%	15%	20%

Si se invierte el 20 % del dinero en el activo A y el restante 80 % en el activo B, su rendimiento esperado sería igual a los rendimientos de los dos activos ponderados por el porcentaje invertido en cada uno:

$$r_{(E)} = (0.20 \times 21) + (0.80 \times 15) = 16.2\%$$

$$r_{(E)} = 4.20 + 12 = 16.20$$

$r_{(E)} = 16.2\%$ es el rendimiento esperado del portafolio.

4.4.4 Calcular la varianza y desviación estándar de un portafolio

Cálculo de la
varianza de un
portafolio

Cuando la correlación no es perfecta, la diversificación siempre reducirá el riesgo por debajo del 24 %: la varianza y el desvío estándar de un portafolio no es la simple combinación de las varianzas de los activos que la integran.

Cálculo de la
varianza de un
portafolio

La varianza del portafolio es:

$$\sigma_p^2 = (W_A^2 \sigma_A^2) + (W_B^2 \sigma_B^2) + (2 W_A W_B \sigma_{AB})$$

$$\sigma_p^2 = (0.20^2 \times 40^2) + (0.80^2 \times 20^2) + (2 \times 0.20 \times 0.80 \times 0.50 \times 40 \times 20)$$

$$\sigma_p^2 = 64 + 256 + 128 = 448$$

Utilizando la Matriz de Varianzas/Covarianzas:

Para calcular la varianza del portafolio, necesitamos llenar los 4 espacios de esta Matriz; en la diagonal de izquierda a derecha se colocan las varianzas y en la diagonal de derecha a izquierda las covarianzas:

$W_A^2 \sigma_A^2 = 0.20^2 \times 40^2 = 64$	$W_A W_B \sigma_{AB} = 0.20 \times 0.80 \times 0.5 \times 40 \times 20 = 64$
$W_A W_B \sigma_{AB} = 0.20 \times 0.80 \times 0.5 \times 40 \times 20 = 64$	$W_B^2 \sigma_B^2 = 0.80^2 \times 20^2 = 256$

Si sumamos los valores de las casillas veremos que la varianza es de 448.

4.4.5 Calcular el rendimiento teórico de un instrumento o de un portafolio mediante el modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM).

Cálculo de
Rendimiento
Mediante CAPM

Ejemplo:

Calcular el rendimiento esperado de una acción, si el rendimiento esperado del mercado es del 14.85%, la tasa libre de riesgo es del 7.25% y la beta de la acción es de 1.183

$$RE = RF + Beta \times (RM - TLR)$$

RE = Rendimiento esperado.

RF = 7.25

RM = 14.85

Beta = 1.18

OJO
Estoy mejor

Sustituimos los datos:

$$RE = 7.25 + 1.183 (14.85 - 7.25) \quad RE = 7.25 + 1.183 (7.60)$$

$$RE = 7.25 + 8.9908$$

RE = 16.2408% es el rendimiento esperado de la acción.