ANÁLISIS DE DECISIÓN DE INVERSIÓN -Relaciones de Equivalencia y Matemáticas Financieras-

Paula Arango Correa
p-arango@uniandes.edu.co

Universidad de los Andes

CONTENIDO

RECORDEMOS

- **RELACIONES FUNDAMENTALES**

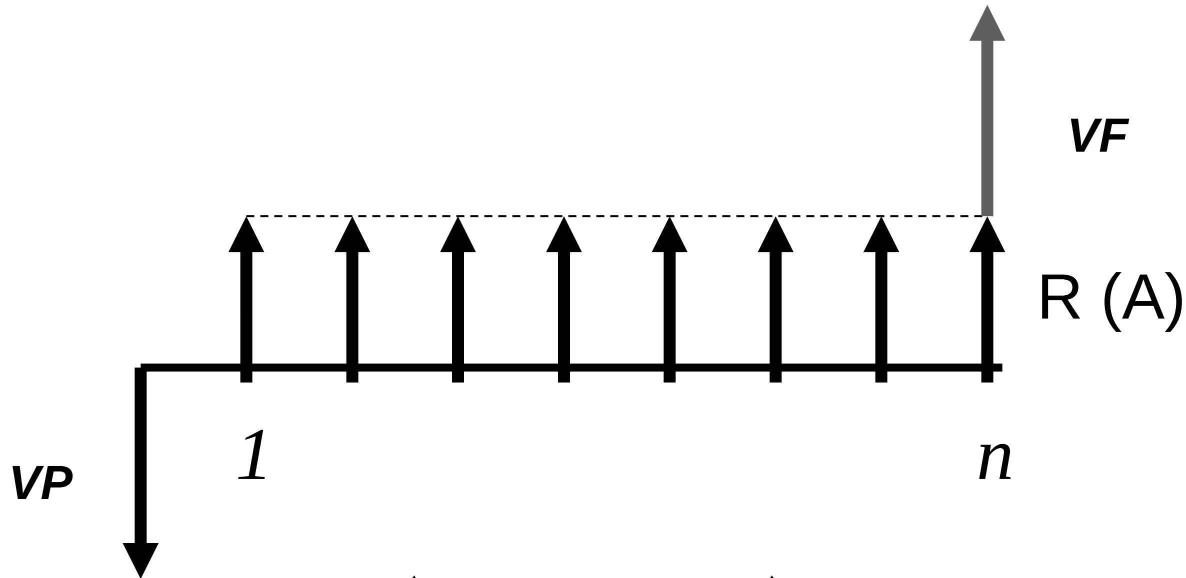
$$VF = VP(1+i)^n$$

$$VP = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

Universidad de los Andes

RECORDEMOS

- **RELACIONES FUNDAMENTALES**



$$F = R\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right)$$

$$P = R\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i\,(1+i)^n}\right)$$

OTROS EJEMPLOS

- Usted planea abrir un fondo de pensiones voluntarias cuyos depósitos mensuales serán de $200.000. Estos recursos los planea usar dentro de 7 años. La tasa de interés del fondo es de 10% NA/SV.

  ¿Cuánto dinero habrá acumulado en el momento que planee usar los recursos?

Universidad de los Andes

OTROS EJEMPLOS

- Usted planea abrir un fondo de pensiones voluntarias cuyos depósitos mensuales serán de $200.000. Estos recursos los planea usar dentro de 7 años. La tasa de interés del fondo es de 10% NA/SV.

  ¿Cuánto dinero habrá acumulado en el momento que planee usar los recursos?

Tasa de Interés

10.00%	*NA/SV*
5.00%	*SV*
0.82%	*MV*

Mensualidad	200,000	
Periodos	7	*años*
	84	*meses*
VF	**24,003,676**	

Universidad de los Andes

OTROS EJEMPLOS

- Usted planea abrir un fondo de pensiones voluntarias cuyos depósitos mensuales serán de $200.000. Estos recursos los planea usar dentro de 7 años. La tasa de interés del fondo es de 10% NA/SV.

¿Cuánto dinero habrá acumulado en el momento que planee usar los recursos?

Tasa de Interés	
10%	NA/SV
5%	SV
10.2%	EA
0.82%	MV

??

Anualidad	2,510.76	
Periodos	7	años
	84	meses
VF	**24,003,676**	

Universidad de los Andes

OTROS EJEMPLOS

- Su familia planea comprar un apartamento para lo cual requiere un préstamo de $200 millones. Para esto acude a una entidad bancaria la cual le ofrece un crédito cuota fija con una tasa de 15% anual pagadera mensualmente y plazo de 15 años.

  ¿Cuál sería la cuota mensual correspondiente al crédito?

OTROS EJEMPLOS

- Su familia planea comprar un apartamento para lo cual requiere un préstamo de $200 millones. Para esto acude a una entidad bancaria la cual le ofrece un crédito cuota fija con una tasa de 15% anual pagadera mensualmente y plazo de 15 años.

  ¿Cuál sería la cuota mensual correspondiente al crédito?

Tasa de Interés

	15.00%	*NA/MV*
	1.25%	*MV*

VP	200,000,000	
Periodos	15	*años*
	180	*meses*
Mensualidad	**2,799,174**	

OTROS EJEMPLOS

- Luego de enterarse de la existencia de Chevyplan, usted desea regalarle un automóvil a su novia(o) y en esta entidad le dan la siguiente información.
  - Valor del vehículo = $22.990.000
  - Duración = 60 meses
  - Cuota mensual = $436.503

¿Con dicha información cuál es la tasa de interés que le están aplicando a su regalo?

OTROS EJEMPLOS

- Luego de enterarse de la existencia de Chevyplan, usted desea regalarle un automóvil a su novia(o) y en esta entidad le dan la siguiente información.
  - Valor del vehículo = $22.990.000
  - Duración = 60 meses
  - Cuota mensual = $436.503

¿Con dicha información cuál es la tasa de interés que le están aplicando a su regalo?

Mensualidad	436,503	$ -436,503.00
Periodos	5	*años*
	60	*meses*
VP	22,990,000	

Tasa de Interés

0.44%	*MV*
5.38%	*EA*

Universidad de los Andes

CONTENIDO

PAGOS NO CONSTANTES

- Así como vimos las relaciones correspondientes para pagos constantes en el tiempo, también es muy común la presencia de pagos que no son constantes pero presentan algún patrón de comportamiento.

PAGOS NO CONSTANTES

- Dentro de estos pagos que **no son constantes** pero presentan algún patrón de comportamiento, el más común es que estos crezcan en el tiempo con un parámetro conocido.

Universidad de los Andes

PAGOS NO CONSTANTES

- Encontramos los siguientes casos:

1. FLUJOS QUE CRECEN EN EL TIEMPO UNA CANTIDAD CONOCIDA ($G)
2. TASA DE CRECIMIENTO CONSTANTE (g%)
   - 2.1 Finita
   - 2.2 Infinita

Universidad de los Andes

PAGOS NO CONSTANTES

- Encontramos los siguientes casos:

CRECIMIENTO ARITMÉTICO

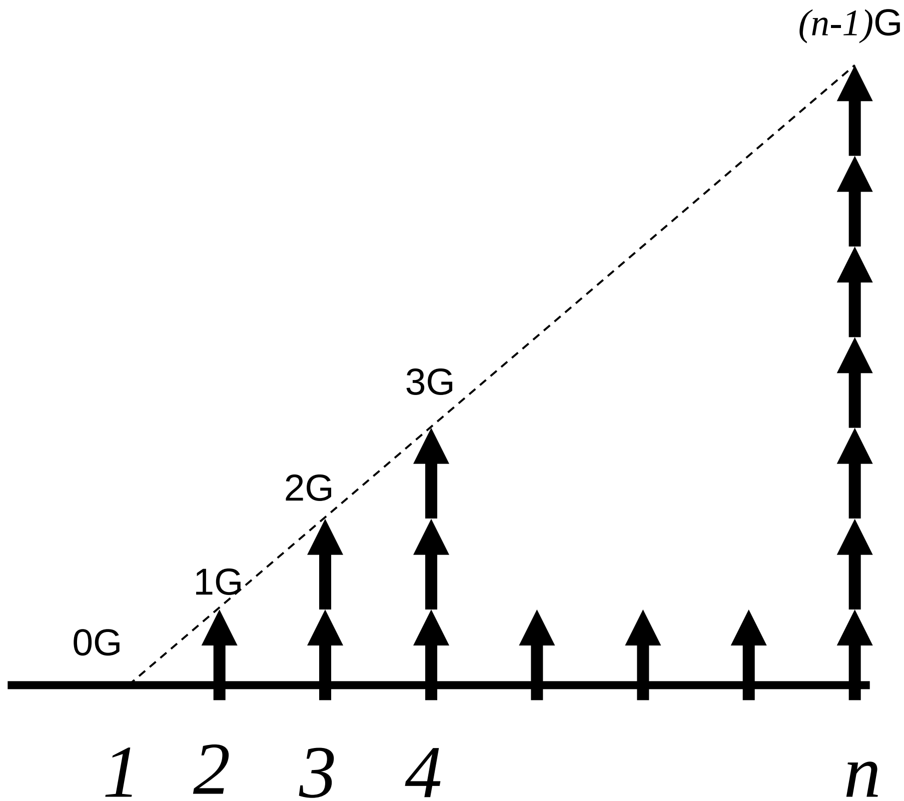
1. FLUJOS QUE CRECEN EN EL TIEMPO UNA CANTIDAD CONOCIDA ($G)
2. TASA DE CRECIMIENTO CONSTANTE (g%)

   2.1 Finita

   2.2 Infinita

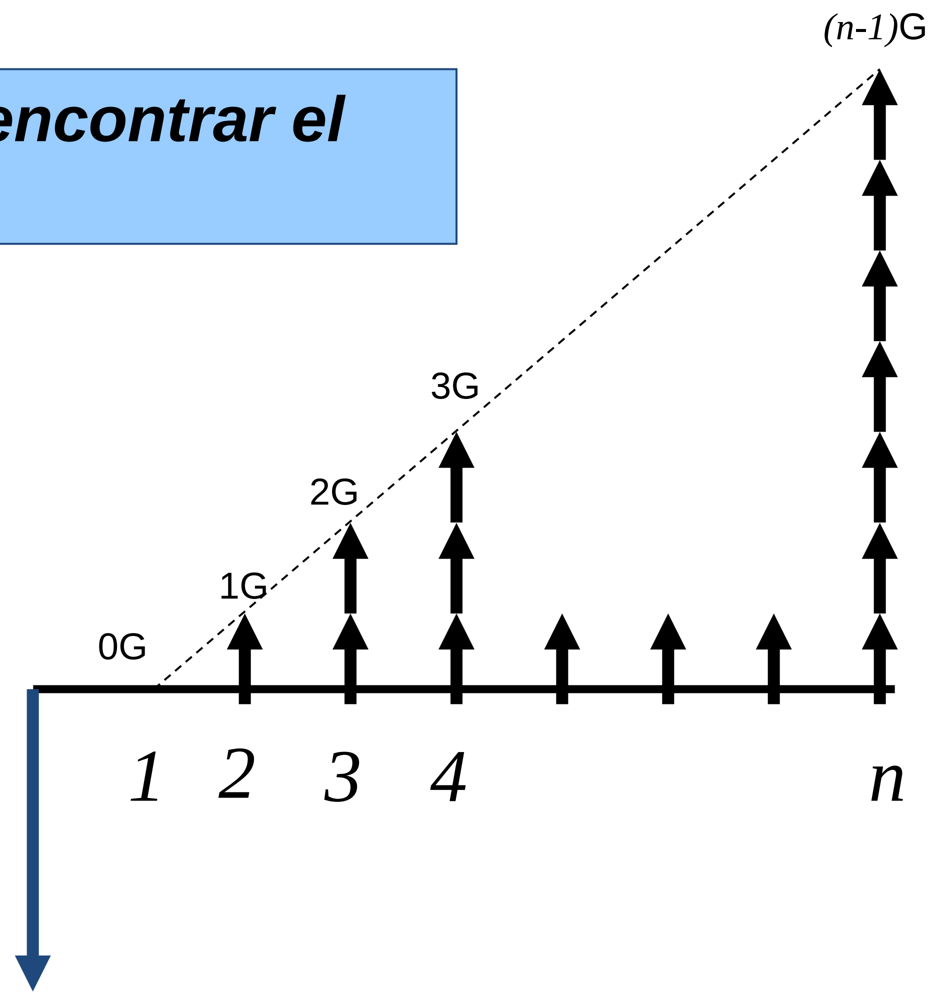
Universidad de los Andes

SERIE CRECIENTE $G



SERIE CRECIENTE $G

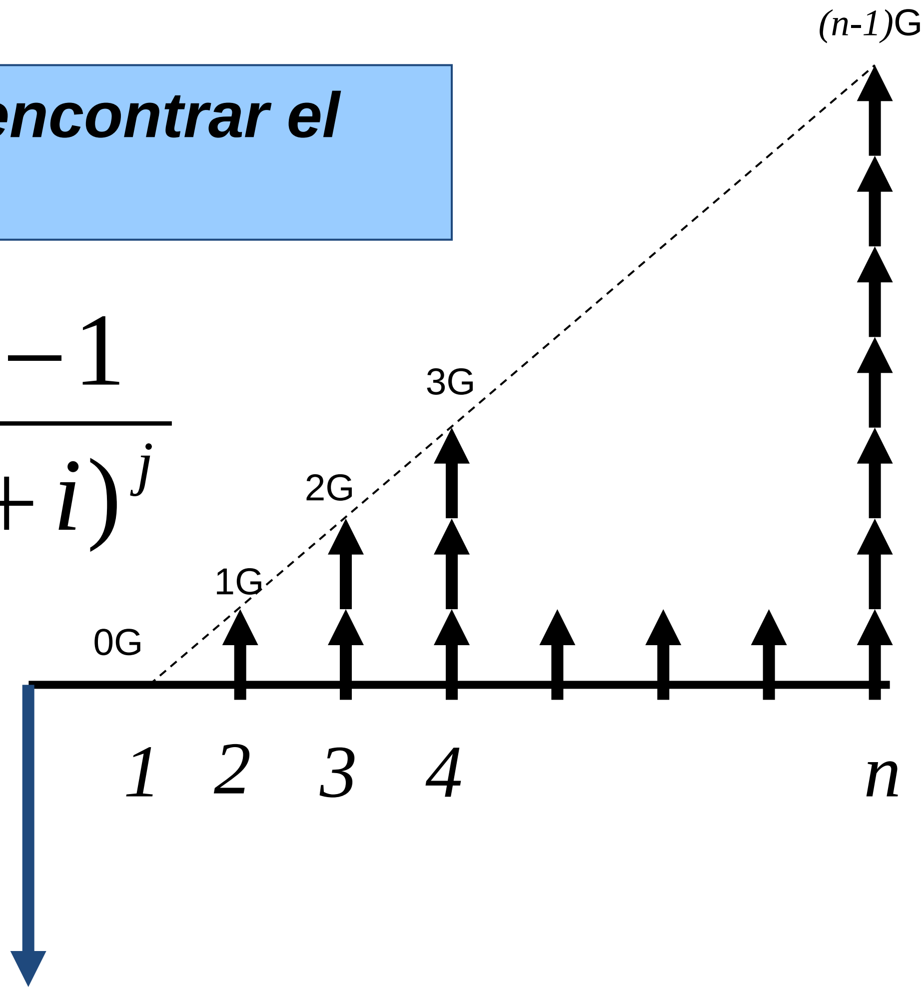
¿Si queremos encontrar el VP de la serie?



SERIE CRECIENTE $G

¿Si queremos encontrar el VP de la serie?

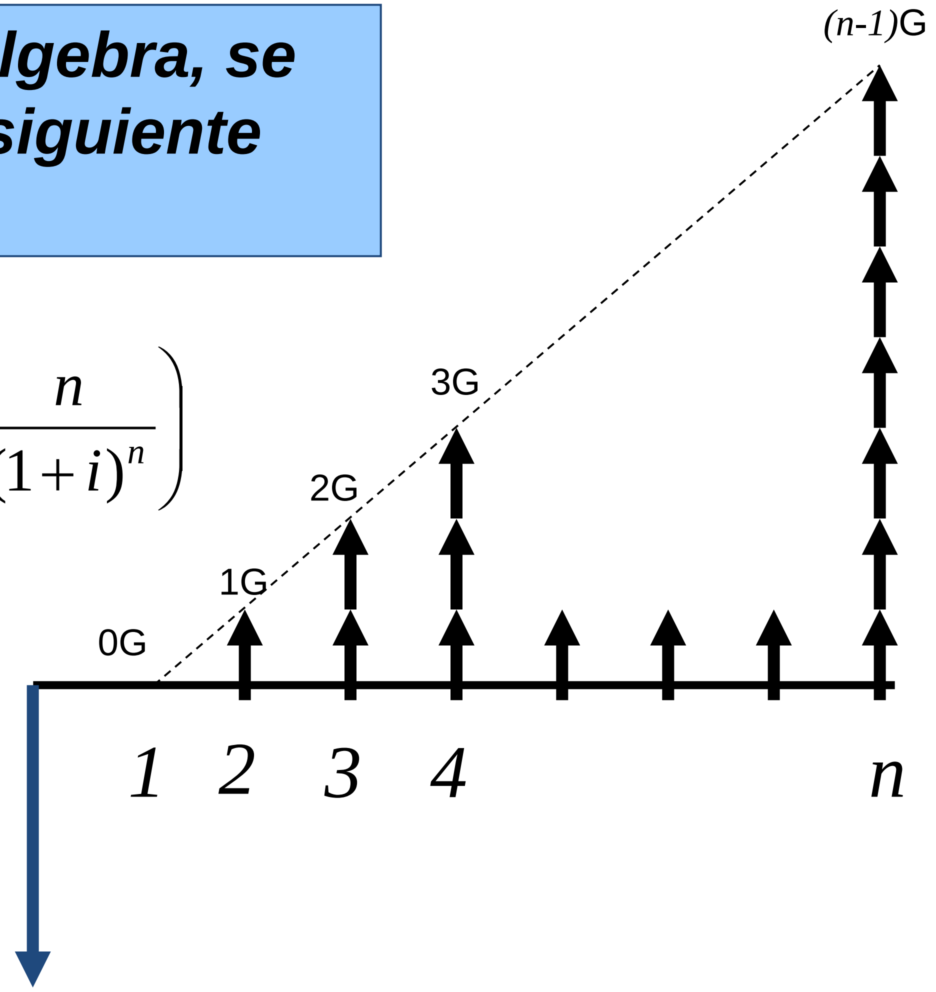
$$VP = G\sum_{j=2}^{n}\frac{j-1}{(1+i)^{j}}$$



SERIE CRECIENTE $G

Con un poco de algebra, se puede llegar a la siguiente expresión

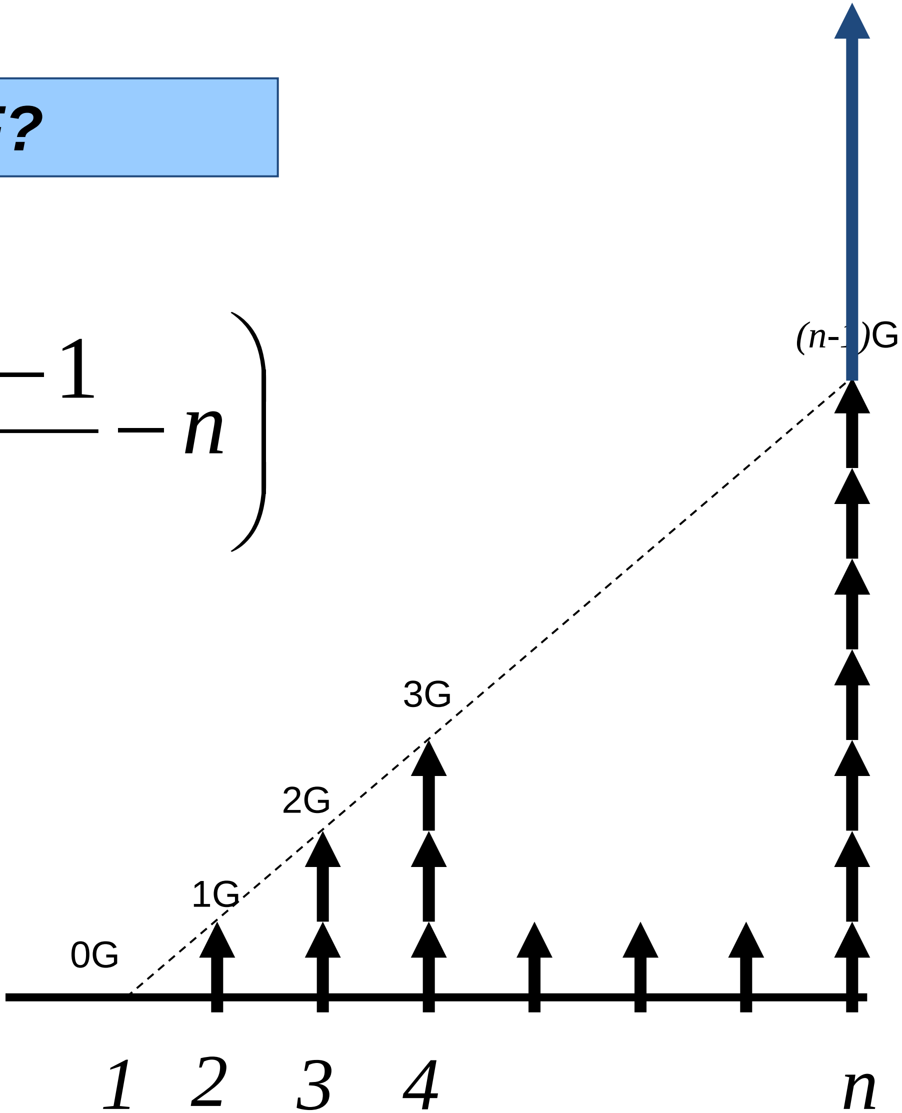
$$VP = \frac{G}{i}\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n}\right)$$



SERIE CRECIENTE $G

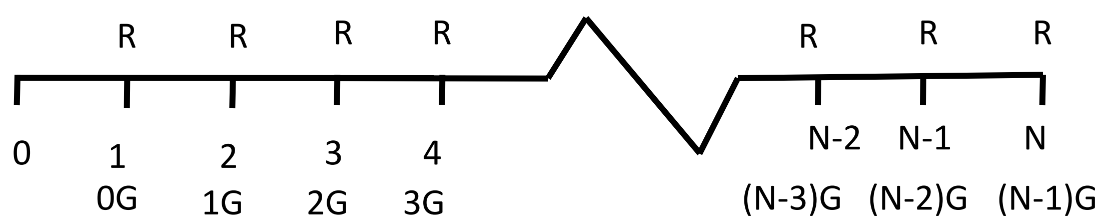
¿Y si queremos el VF?

$$VF = \frac{G}{i}\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} - n\right)$$

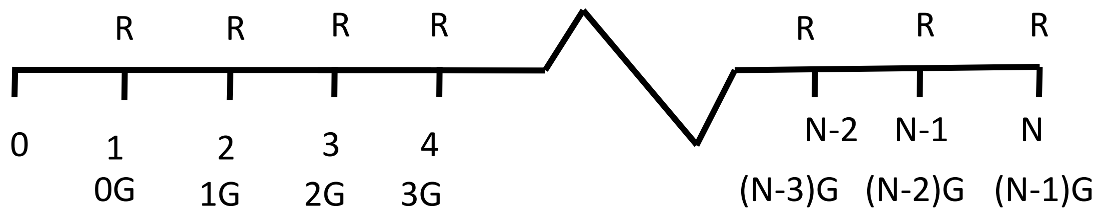


SERIE CRECIENTE $G

Nuevamente, para que quede claro: Supongamos un diagrama de flujo como el que se presenta a continuación: ¿Cómo podemos calcular la relación de equivalencia entre una serie de SUMAS UNIFORMES (R) y una serie de sumas cuya magnitud va aumentando en la cantidad **$G**?



SERIE CRECIENTE $G



Para establecer la relación entre R y G, calculamos el valor futuro (F) de la serie creciente aritmética (G) para luego convertirla en una serie uniforme R:

$$F = \frac{G}{i}\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right] - \frac{nG}{i}$$

SI: $$R = F\left(\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right)$$

Entonces: $$R = G\left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}\right]$$

EJEMPLO:

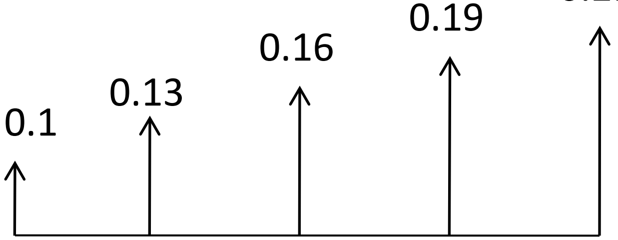
El gobierno ha establecido una política de fijación de tarifas de servicios públicos para los próximos 4 años. El costo actual por kwh es de $0.10. Las directivas de CODENSA quieren definir una tarifa que le permita cubrir un incremento anual de $0.03 por kwh. Suponga una tasa de interés de 8% anual.

Universidad de
los Andes

SERIE CRECIENTE $G

EJEMPLO:

El gobierno ha establecido una política de fijación de tarifas de servicios públicos para los próximos 4 años. El costo actual por kwh es de $0.10. Las directivas de CODENSA quieren definir una tarifa que le permita cubrir un incremento anual de $0.03 por kwh. Suponga una tasa de interés de 8% anual.



$$R = 0.03\left[\frac{1}{0.08} - \frac{4}{(1+0.08)^4 - 1}\right]$$

$$R = 0.042$$

El incremento uniforme es igual a 0.042, por lo tanto si tomamos como base la tarifa por kwh igual a $0.10; la nueva tarifa deberá ser igual a $0.142 kwh.

Universidad de los Andes

PAGOS NO CONSTANTES

- Encontramos los siguientes casos:

1. FLUJOS QUE CRECEN EN EL TIEMPO UNA CANTIDAD CONOCIDA ($G)
2. TASA DE CRECIMIENTO CONSTANTE (g%)

   2.1 Finita

   2.2 Infinita

CRECIMIENTO GEOMÉTRICO

SERIE CRECIENTE g%

- También pueden existir flujos de efectivo que tienen un crecimiento porcentual g% constante.

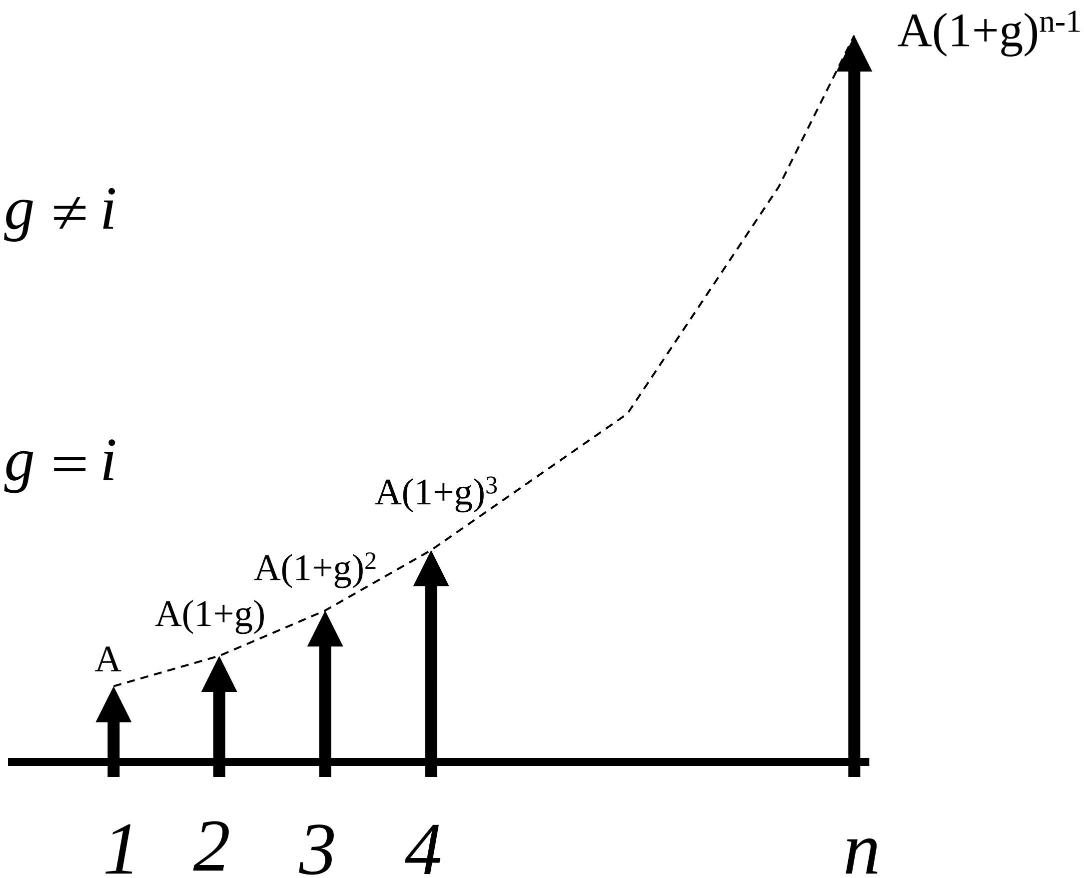
- Consideraremos dos casos:

1. Crecimiento g% en un horizonte de tiempo finito.
2. Crecimiento g% en un horizonte de tiempo infinito (a perpetuidad).

Universidad de los Andes

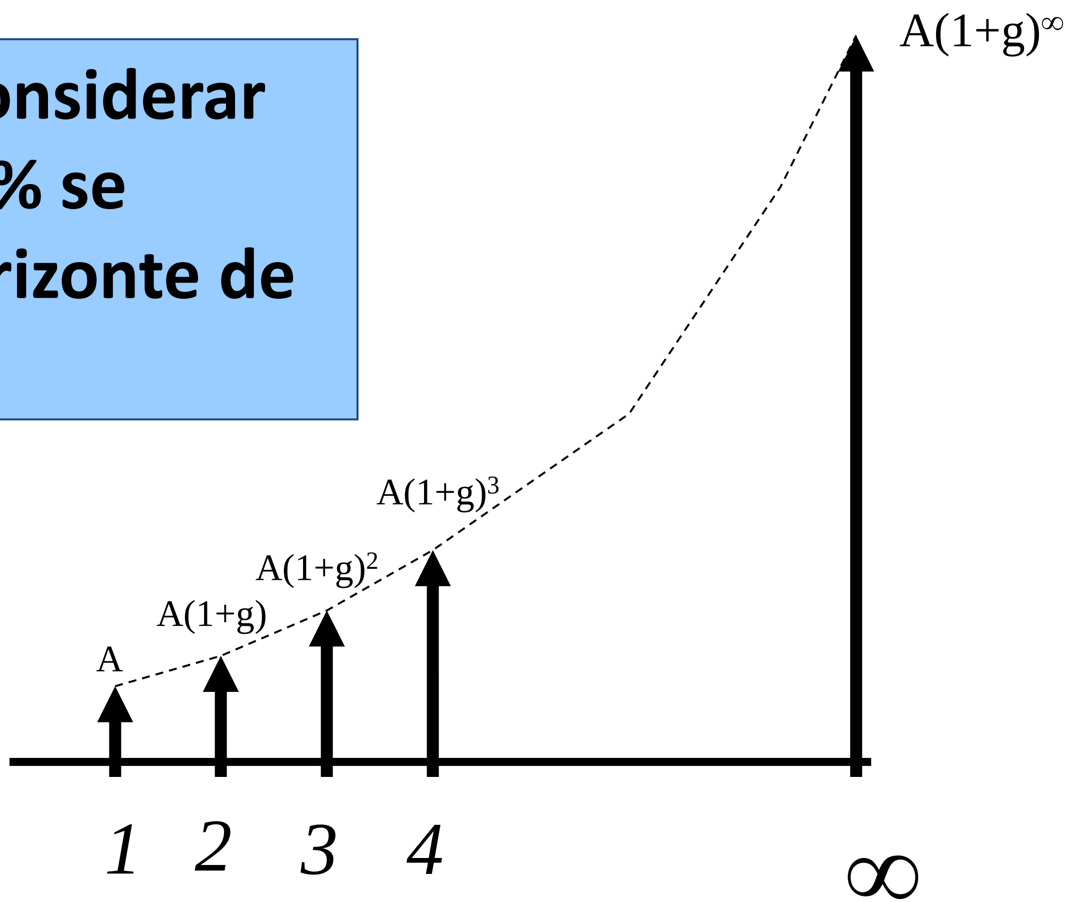
SERIE CRECIENTE g% FINITA

$$VP = \begin{cases} A\left(\dfrac{1-\left(\dfrac{1+g}{1+i}\right)^{n}}{i-g}\right) & g \neq i \\[2ex] A\dfrac{n}{1+i} & g = i \end{cases}$$



SERIE CRECIENTE g% INFINITA

También se puede considerar que el crecimiento g% se presentará en un horizonte de tiempo infinito.

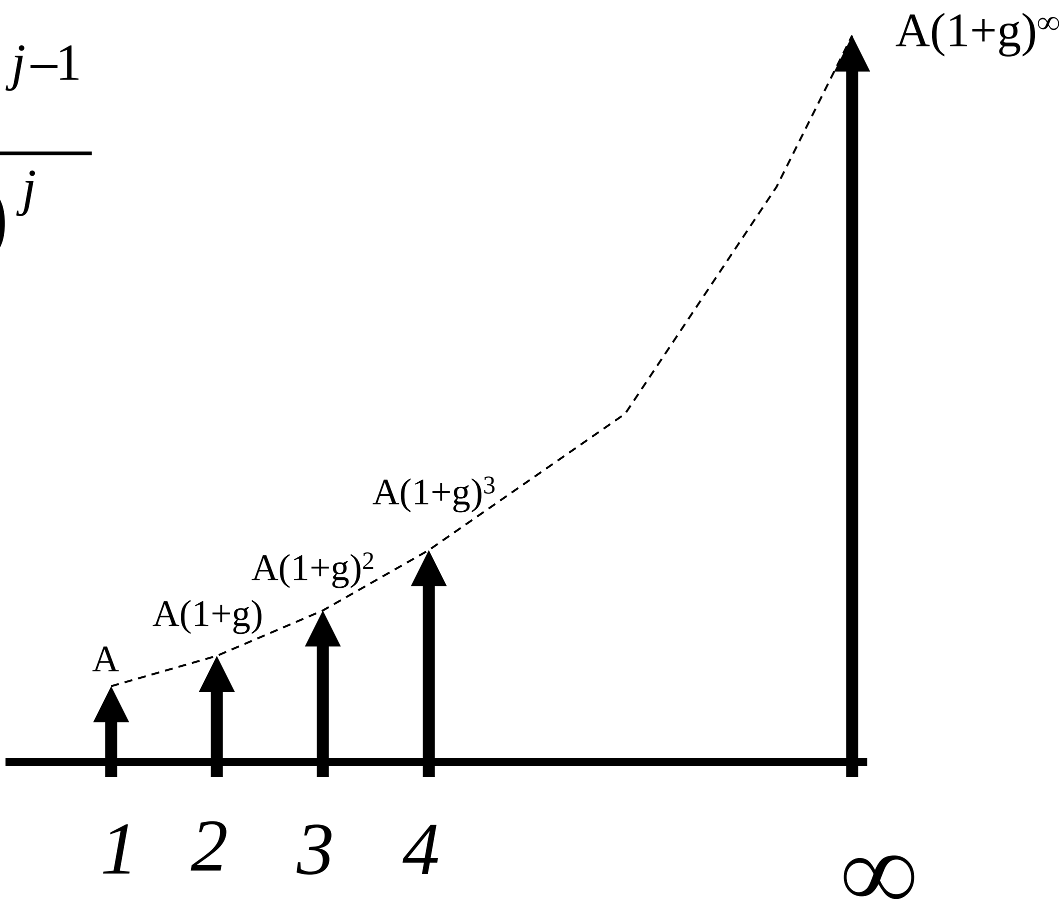


SERIE CRECIENTE g% INFINITA

$$VP = A\sum_{j=1}^{\infty}\frac{(1+g)^{j-1}}{(1+i)^{j}}$$

$$= \frac{A}{i-g}$$

También llamado Modelo de Gordon → Uso para valoración de acciones



Universidad de los Andes

SERIE CRECIENTE g% INFINITA

Proyectos tal como concesiones, comercialización de un lote de mercancía, préstamos bancarios, entre otros, pueden tener horizontes de tiempo definidos.

Las series infinitas son también considerados Flujos a perpetuidad. Generalmente se considera un flujo infinito para encontrar el valor de una acción (no se sabe cuando va a finalizar la compañía) o encontrar el valor terminal de una compañía, en la cual no es posible definir un horizonte final de tiempo (tiempo estimado de cierre).

Universidad de los Andes

SERIE CRECIENTE g% INFINITA

$$VT = \frac{R(1+g)}{i-g}$$

Donde
i = tasa de interés, o tasa de descuento.
g= gradiente de crecimiento
R= monto del flujo a recibir en el momento 0

Ejemplo:
Considere una compañía cuyo flujo a perpetuidad es igual $1,000,000. La compañía estima un crecimiento del 3% anual, y tiene un costo de oportunidad del 16%.

$$VT = \frac{1{,}000{,}000(1+0.03)}{0.16-0.03}$$

El valor presente de la serie a perpetuidad es igual a $7,923,077