Anualidades con `R` - `lifecontingencies`

Xavier Jiménez-Albán

Julio de 2020

```r
library(lifecontingencies)
```

Anualidades ordinarias

Se pueden usar los argumentos `arrears` o `immediate` en las funciones `accumulatedValue` y `annuity`

---

1. Una persona ahorra \$400 cada seis meses y los invierte al 4% convertible semestralmente. Hallar el importe de sus ahorros después de 7 años.

$$X = VF = R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

```r
400 * accumulatedValue(i = 0.04 / 2, n = 7 * 2, k = 1, type = "arrears")
```

```
## [1] 6389.575
```

---

2. Un empleado invierte \$130 al final de cada trimestre en un fondo que paga 7% convertible trimestralmente. ¿Cuál será el importe del fondo precisamente después de 12 depósitos?

$$X = VF = R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

```r
130 * accumulatedValue(i = 0.07 / 4, n = 12, m = 0, k = 1, type = "arrears")
```

```
## [1] 1719.263
```

---

3. ¿Cuál es el valor presente de \$1600 depositados en una cuenta al final de cada trimestre durante 4 años, si la tasa de interés es del 8% convertible trimestralmente?

$$X = VA = R \times \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

```r
1600 * annuity(i = 0.08 / 4, n = 4 * 4, type = "arrears")
```

```
## [1] 21724.33
```

---

4. ¿Cuánto debió depositarse el 1 de junio de 2005 en un fondo que pagó el 10% convertible semestralmente con el objeto de poder hacer retiros semestrales de \$2500 cada uno, desde el 1 de diciembre de 2005 hasta el 1 de diciembre de 2010?

$$X = VA = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$$

```
2500 * annuity(i = 0.10 / 2, n = 1 + 5 * 2, type = "immediate")
```

```
## [1] 20766.04
```

---

5. Una persona compra un coche nuevo en \$14000, si entrega su coche usado valorado en \$4250 como parte de pago, ¿cuánto tendrá que pagar en efectivo el día de hoy si el saldo restante se lo liquidará mediante el pago de \$550 al final de cada mes durante 18 meses, con intereses al 6% convertible mensualmente?

$$14000 = 4250 + X + VA$$

$$X = 14000 - 4250 - R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$$

```
14000 - 4250 - 550 * annuity(i = 0.06 / 12, n = 18, type = "arrears")
```

```
## [1] 304.9776
```

---

6. Un concesionario de automóviles ofrece un auto nuevo con un pago inicial de \$8000 y 36 pagos mensuales de \$680 cada uno, con interés del 12% capitalizable mensualmente ¿Cuál es el valor de contado del auto?

$$X = 8000 + R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$$

```
8000 + 680 * annuity(i = 0.12 / 12, n = 36, type = "arrears")
```

```
## [1] 28473.1
```

---

7. El 1 de mayo de 2000 una persona depositó \$500 en una cuenta de ahorros que paga el 3% convertible semestralmente y continuó haciendo depósitos similares cada 6 meses desde entonces. Después del 1 de mayo de 2003, el banco elevó el interés al 4% convertible semestralmente. ¿Cuánto registró la cuenta precisamente después del depósito del 1 de noviembre de 2005?

$$X = \left[C(1+i_1)^{n_1} + R \times \frac{(1+i_1)^{n_1}-1}{i_1}\right](1+i_2)^{n_2} + R \times \frac{(1+i_2)^{n_2}-1}{i_2}$$

```
(500 * (1 + 0.03 / 2) ^ 6 +
    500 * accumulatedValue(i = 0.03 / 2, n = 6, type = "arrears")) * (1 + 0.04 / 2) ^ 5 +
      500 * accumulatedValue(i = 0.04 / 2, n = 5, type = "arrears")
```

```
## [1] 6644.609
```

---

8. Una persona acuerda liquidar una deuda mediante 12 pagos semestrales de \$5300 cada uno con intereses al 8% convertible semestral. Si omite los tres primeros pagos, ¿qué pago tendrá que hacer en el vencimiento del siguiente para quedar al corriente de sus pagos?

$$X = VF = R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

```r
5300 * accumulatedValue(i = 0.08 / 2, n = 4, type = "arrears")
```

```
## [1] 22506.26
```

---

9. Una persona recibió tres ofertas al querer vender un apartamento: a) \$ 90000 de contado, b) \$30000 de contado y \$2300 al mes durante 36 meses, c) \$2800 al mes durante 3.5 años. Si la tasa de interés es del 12% convertible mensualmente, ¿cuál de estas ofertas es la más ventajosa?

$$X_a = VA_a$$

$$X_b = VA_b + R_b \times \frac{1 - (1+i)^{-n_b}}{i}$$

$$X_c = R_c \times \frac{1 - (1+i)^{-n_c}}{i}$$

```r
(ofertas <- c(a = 90000,
                b = 30000 + 2300 * annuity (i = 0.12 / 12, n = 36, type = "arrears"),
                  c = 2800 * annuity (i = 0.12 / 12, n = 3.5 * 12, type = "arrears")))
```

```
##        a        b        c
## 90000.00 99247.26 95642.70
```

```r
ofertas[which.max(ofertas)]
```

```
##        b
## 99247.26
```

---

10. ¿Cuánto habrá en un fondo si se ha realizado depósitos trimestrales de \$1200 durante 10 años, además un depósito al final de cada año de \$1600 en un banco que reconoce el 12% convertible de acuerdo con la periodicidad de cada transacción?

$$X = VF_1 + VF_2 = R_1 \times \frac{(1+i_1)^{n_1} - 1}{i_1} + R_2 \times \frac{(1+i_2)^{n_2} - 1}{i_2}$$

```r
1200 * accumulatedValue(i = 0.12 / 4, n = 10 * 4, type = "arrears")
```

```
## [1] 90481.51
```

```r
+ 1600 * accumulatedValue(i = 0.12, n = 10, type = "arrears")
```

```
## [1] 28077.98
```

---

11. Una máquina valorada en \$15000 se vende a plazos con una cuota inicial de \$3000 y saldo en 18 cuotas mensuales, cargando el 16% de interés convertible mensualmente. Calcular el valor de las cuotas.

$$VA = X \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$$

```r
  (15000 - 3000) / annuity(i = 0.16 / 12, n = 18, type = "arrears")
```

```
## [1] 754.2771
```

---

12. Una empresa necesita construir durante 10 años un fondo de depreciación de \$70000 para reposición de maquinaria. Calcular el valor del depósito trimestral que deberá realizar en una institución financiera que paga una tasa de interés de 4% anual capitalizable trimestralmente.

$$VF = X \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

```r
70000 / accumulatedValue(i = 0.04 / 4, n = 10 * 4, type = "arrears")
```

```
## [1] 1431.892
```

---

13. Reemplazar una serie de pagos de \$12000 al final de cada año por el equivalente en pagos mensuales al final de cada mes suponiendo un interés al 6% convertible mensualmente.

$$VF = X \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

```r
12000 / accumulatedValue(i = 0.06 / 12, n = 12, type = "arrears")
```

```
## [1] 972.7972
```

---

14. Una persona espera disponer de \$3000 al cabo de tres años para pagar el anticipo de una casa. Para ello desea acumular este capital mediante depósitos semestrales en una cuenta de ahorros que paga el 6% de interés convertible semestralmente. ¿Cuál será el valor de cada depósito semestral si espera disponer de los \$3000 inmediatamente después del último depósito.

$$VF = X \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

```r
3000 / accumulatedValue(i = 0.06 / 2, n = 3 * 2, type = "arrears")
```

```
## [1] 463.7925
```

---

15. Para liquidar una deuda de \$10000, con intereses al 4% convertible semestralmente, se acuerda hacer una serie de pagos semestrales, el primero con vencimiento al término de 6 meses y el último en cinco años. Un año después un pago de \$2500, hallar el valor del pago semestral.

$$VA = X \times \frac{1-(1+i)^{-n_1}}{i} + M(1+i)^{-n_2}$$

```r
(10000 - 2500 * (1 + 0.04 / 2) ^ -12) / annuity(i = 0.04 / 2, n = 5 * 2, type = "arrears")
```

```
## [1] 893.8148
```

---

16. Calcular el valor de los depósitos mensuales que durante 10 años deberá hacer una persona en un banco que reconoce una tasa de interés de 18% anual capitalizable mensualmente a fin de efectuar retiros de \$500 mensuales durante los 5 años siguientes.

$$X \times \frac{(1+i)^{n_1}-1}{i} = R \times \frac{1-(1+i)^{-n_2}}{i}$$

```r
> (500 * annuity(i = 0.18 / 12, n = 5 * 12, type = "arrears")) / accumulatedValue(i = 0.18 / 12, n = 10
```

```
## [1] 59.43506
```

---

17. Una persona ha depositado \$250 al final de cada mes durante 5 años en una cuenta que paga el 4% convertible mensualmente. ¿Cuánto tenía en la cuenta al final de dicho período?

$$X = VF = R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

```r
250 * accumulatedValue(i = 0.04 / 12, n = 5 * 12, type = "arrears")
```

```
## [1] 16574.74
```

---

18. Un padre empieza a ahorrar para que su hijo pueda estudiar una carrera universitaria. Planea depositar \$1500 en una cuenta de ahorros al final de cada trimestre durante los próximos 6 años. Si la tasa de interés es del 7% capitalizable trimestralmente, ¿cuál será el monto de la cuenta al cabo de 6 años?

$$X = VF = R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

```r
1500 * accumulatedValue(i = 0.07 / 4, n = 6 * 4, type = "immediate")
```

```
## [1] 44266.52
```

---

19. ¿Qué cantidad debió ser depositada el 1 de junio de 1998 en un fondo que produjo el 5% convertible semestralmente con el fin de poder hacer retiros semestrales de $600 cada uno, a partir del 1 de diciembre de 1998 y terminando el 1 de diciembre de 2007?

$$X = VA = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$$

```r
600 * annuity(i = 0.05 / 2, n = 9 * 2 + 1, type = "arrears")
```

```
## [1] 8987.335
```

---

20. Con una tasa de interés al 8% convertible semestralmente, ¿qué pago único inmediato es equivalente a 25 pagos semestrales de $1000 cada uno, haciéndose el primero al final de seis meses?

$$X = VA = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$$

```r
1000 * annuity(i = 0.08 / 2, n = 25, type = "arrears")
```

```
## [1] 15622.08
```

---

21. Se estima que un terreno boscoso producirá $18000 anuales por su explotación en los próximos 20 años y entonces la tierra podrá venderse en $15000. Encontrar su valor actual suponiendo un interés al 6.25%.

$$X = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i} + M(1+i)^{-n}$$

```r
18000 * annuity(i = 0.0625, n = 20, type = "arrears") + 15000 * (1 + 0.0625) ^ -20
```

```
## [1] 206794.8
```

---

22. ¿Qué es más conveniente, comprar un automóvil en $2750 de contado o pagar $500 iniciales y $200 al final de cada mes por los próximos 12 meses, suponiendo intereses del 6% convertible mensualmente?

$$X_a = VA_a$$

$$X_b = VA_{b_1} + VA_{b_2} = VA_{b_1} + R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$$

```r
(opciones <- c(a = 2750,
               b = 500 + 200 * annuity(i = 0.06 / 12, n = 12, type = "arrears")))
```

```
##        a        b
## 2750.000 2823.786
```

```r
opciones[which.min(opciones)]
```

```
##    a
## 2750
```

---

23. Un contrato estipula pagos semestrales de $400 por los próximos 10 años y un pago adicional de $2500 al término de dicho período. Hallar el valor efectivo equivalente del contrato al 8% convertible semestralmente.

$$X = VA_1 + VA_2 = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i} + M(1+i)^{-n}$$

```r
400 * annuity(i = 0.08 / 2, n = 10 * 2, type = "arrears") +
+ 2500 * (1 + 0.08 / 2) ^ -(10 * 2)
```

```
## [1] 6577.098
```

---

24. El 1 de mayo de 1980, Marianela depositó $100 en una cuenta de ahorros que paga el 3% convertible semestralmente, y continuó haciendo depósitos similares cada 6 meses desde entonces. Después del 1 de mayo de 1992, el banco elevó el interés al 4% convertible semestralmente. ¿Cuánto tuvo en la cuenta precisamente después del depósito del 1 de noviembre de 2000?

$$X = VF = \left[C(1+i_1)^{n_1} + R \times \frac{(1+i)^{n_1}-1}{i_1}\right](1+i_2)^{n_2} + R \times \frac{(1+i_2)^{n_2}-1}{i_2}$$

```r
(100 * (1 + 0.03 / 2) ^ (12 * 2) +
100 * accumulatedValue(i = 0.03 / 2, n = 12 * 2, type = "arrears")) * (1 + 0.04 / 2) ^ (17) +
100 * accumulatedValue(i = 0.04 / 2, n = 8 * 2 + 1, type = "arrears")
```

```
## [1] 6210.756
```

---

25. Cada trimestre una persona deposita $3200 en su cuenta de ahorros, la cual gana un interés del 3,8% trimestral. Después de tres años, suspende los depósitos trimestrales y el monto obtenido en ese momento pasa a un fondo de inversión que da el 22% capitalizable cada mes. Si el dinero permaneció 2 años en el fondo de inversión, obtenga el monto final en el fondo.

$$X = VF = \left[R \times \frac{(1+i_1)^{n_1}-1}{i_1}\right](1+i_2)^{n_2}$$

```r
(3200 * accumulatedValue(i = 0.038 / 4, n = 3 * 4, type = "arrears")) * (1 + 0.22 / 12) ^ (2 * 12)
```

```
## [1] 62590.2
```

---

26. Una computadora cuesta $1050 y el comprador conviene pagar cuotas mensuales durante dos años. Si la tasa del mercado es 14,5% anual convertible mensualmente, halle el valor de cada cuota.

$$VA = X \times \frac{1-(1+i)^n}{i}$$

```r
1050 / annuity(i = 0.145 / 12, n = 2 * 12, type = "arrears")
```

```
## [1] 50.6619
```

---

27. El día de hoy se contrae una deuda de $20000 y se compromete a pagar en cuotas semestrales vencidas durante 5 años. Hallar el valor de la cuota semestral que debe pagarse si se aplica un interés de 12% anual capitalizable semestralmente

$$VA = X \times \frac{1-(1+i)^n}{i}$$

```r
20000 / annuity(i = 0.12 / 2, n = 5 * 2, type = "arrears")
```

```
## [1] 2717.359
```

---

28. Sustituir una serie de pagos de $10000 al principio de cada año, por el equivalente en pagos mensuales vencidos, con un interés del 8% convertible mensualmente.

$$VA = X \times \frac{1-(1+i)^n}{i}$$

```r
10000 / annuity(i = 0.08 / 12, n = 12, type = "arrears")
```

```
## [1] 869.8843
```

---

29. Al 1 de mayo de 2000, se tiene $2475.60 en un fondo que paga el 3% convertible trimestralmente. Haciendo depósitos trimestrales iguales en el fondo, el 1 de agosto de 2000 y el último el 1 de noviembre de 2006, tendrá en esta última fecha $10000 en el fondo. Hallar el depósito requerido.

$$VF = C(1+i)^n + X \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

```r
(10000 - 2475.60 * (1 + 0.03 / 4) ^ 26) / accumulatedValue(i = 0.03 / 4, n = 26, type = "arrears")
```

```
## [1] 244.6134
```

---

30. Hoy se depositan \$15000 en una cuenta de ahorros que abona el 7% de interés. Transcurridos 3 años, se hacen nuevos depósitos cada final de año, de modo que a los 5 años, se tienen \$70000 al efectuar el último depósito. Hallar el valor de los depósitos anuales.

$$VF = C(1+i)^{n_1} + X \times \frac{(1+i)^{n_2} - 1}{i}$$

```r
(70000 - (15000 * (1 + 0.07) ^ 8)) / accumulatedValue(i = 0.07, n = 5, type = "arrears")
```

```
## [1] 7690.7
```

Anualidades anticipadas

Se pueden utilizar los argumentos `advance` o `due` en las funciones `accumulatedValue` y `annuity`

---

31. Hallar el valor futuro y el valor actual de la anualidad anticipada: \$300 mensuales durante 5 años al 6% capitalizable mensualmente.

$$X_1 = VF = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right](1+i)$$

```r
300 * accumulatedValue(i = 0.06 / 12, n = 5 * 12, type = "due")
```

```
## [1] 21035.66
```

$$X_2 = VA = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right](1+i)$$

```r
300 * annuity(i = 0.06 / 12, n = 5 * 12, type = "advance")
```

```
## [1] 15595.26
```

---

32. Hallar el valor futuro y el valor actual de una anualidad anticipada de \$2500 semestrales, por 6 años al 4% capitalizable semestralmente.

$$X_1 = VF = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right](1+i)$$

```r
2500 * accumulatedValue(i = 0.04 / 2, n = 6 * 2, type = "advance")
```

```
## [1] 34200.83
```

$$X_2 = VA = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right](1+i)$$

```
2500 * annuity( i = 0.04 / 2, n = 6 * 2, type = "advance")
```

```
## [1] 26967.12
```

---

33. Una empresa reserva $1500 al principio de cada trimestre para construir un fondo para renovación de activos. Si el fondo acredita el 3% capitalizable trimestralmente, ¿cuál será el monto que dispondrá el fondo después de 8 años?

$$X = VF = R\left[\frac{(1+i)^{n}-1}{i}\right](1+i)$$

```
1500 * accumulatedValue(i = 0.03 / 4, n = 8 * 4, type = "due")
```

```
## [1] 54427.41
```

---

34. Gina García alquila un edificio en $25000 anuales por adelantado e invierte $18000 de cada pago en un fondo que reconoce el 6%. ¿Cuál es el importe del fondo después de 10 años?

$$X = VF = R\left[\frac{(1+i)^{n}-1}{i}\right](1+i)$$

```
18000 * accumulatedValue(i = 0.06, n = 10, type = "advance")
```

```
## [1] 251489.6
```

---

35. Calcular el valor de contado de una propiedad vendida a 8 años plazo con pagos de $15200 semestrales anticipados, si la tasa de interés es del 10% convertible semestralmente

$$X = VA = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right](1+i)$$

```
15200 * annuity(i = 0.10 / 2, n = 8 * 2, type = "advance")
```

```
## [1] 172970.8
```

---

36. Un auto puede ser adquirido mediante cuotas anticipadas de $950 mensuales, durante 18 meses, suponiendo intereses al 8% convertible mensualmente, ¿cuál es el valor de contado del auto?

$$X = VA = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right](1+i)$$

```r
950 * annuity(i = 0.08 / 12, n = 18, type = "advance")
```

```
## [1] 16170.59
```

---

37. Con el fin de disponer de $4000 dentro de 4 años, una empresa decide realizar depósitos trimestrales por anticipado en un fondo que reconoce el 8% con capitalización trimestral, encontrar el valor del depósito que se debe realizar.

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

```r
4000 / accumulatedValue(i = 0.08 / 4, n = 4 * 4, type = "advance")
```

```
## [1] 210.3927
```

---

38. Para reposición de activos, una empresa requiere de $45000 dentro de 4 años, decide entonces realizar depósitos semestrales por anticipado en un fondo que reconoce el 10% con capitalización semestral, encontrar el valor del depósito que se debe realizar.

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

```r
45000 / accumulatedValue(i = 0.10 / 2, n = 4 * 2, type = "advance")
```

```
## [1] 4488.078
```

---

39. El valor de contado de un coche usado es de $8650, una persona desea pagar en 36 abonos mensuales, venciendo el primero el día de la compra. Si se carga el 15% convertible mensualmente, hallar el importe del pago mensual.

$$VA = X \left[\frac{1-(1+i)^n}{i}\right](1+i)$$

```r
8650 / annuity(i = 0.15 / 12, n = 36, type = "advance")
```

```
## [1] 296.1532
```

---

40. Una empresa adquiere una deuda de $30000 y propone pagar mediante cuotas trimestrales anticipadas por 3 años; encontrar el valor de la cuota trimestral anticipada si se aplica un interés de 8% anual capitalizable trimestralmente.

$$VA = X \left[\frac{1-(1+i)^n}{i}\right](1+i)$$

```r
30000 / annuity(i = 0.08 / 4, n = 3 * 4, type = "advance")
```

```
## [1] 2781.165
```

---

41. Calcular el valor de contado de un equipo médico que se vende a 2 años plazo, con el 9% de interés convertible trimestralmente y con pagos trimestrales anticipados de \$4000, y un último pago de \$3200 a los 2 años 3 meses.

$$X = VA_1 + VA_2$$
$$X = R\left[\frac{1-(1+i)^{n_1}}{i}\right](1+i) + \frac{M}{(1+i)^{n_2}}$$

```r
4000 * annuity(i = 0.09 / 4, n = 2 * 4, type = "advance") + 3200 * (1 + 0.09 / 4) ^ - (2 * 4 + 1)
```

```
## [1] 32260.25
```

---

42. El día de hoy, Galo Bonilla deposita \$500 en una cuenta cuyo saldo a la fecha del depósito es de \$3500; y cada mes continúa con dichos depósitos por 2 años con un interés del 8% capitalizable mensualmente; precisamente al finalizar el segundo año va a empezar a realizar 8 retiros semestrales considerando una tasa del 12% capitalizable semestralmente. Encontrar el valor de los retiros semestrales de manera que la cuenta se liquide.

$$VF_1 + VF_2 = VA$$

$$C(1+i_1)^{n_1} + R_1\left[\frac{(1+i_1)^{n_1}-1}{i_1}\right](1+i_1) = X\left[\frac{1-(1+i_2)^{n_2}}{i_2}\right](1+i_2)$$

```r
(3500 * (1 + 0.08 / 12) ^ 24 +
500 * accumulatedValue(i = 0.08 / 12, n = 2 * 12, type = "advance")) / annuity (i = 0.12 / 2, n = 8, typ
```

```
## [1] 2606.678
```

Anualidades diferidas

---

43. Se desea establecer un fondo, para que un hospital que estará terminado dentro de 6 años, reciba una renta anual de \$35000 por 20 años. Hallar el valor del fondo si gana el 8% de interés.

$$X = VA = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i\;(1+i)^{m}}$$

```r
35000 * annuity(i = 0.08, n = 20, m = 5, type = "arrears")
```

```
## [1] 233872.3
```

---

44. Al nacimiento de su hijo, Marcelo desea depositar en una fiduciaria una cantidad tal que le proporcione a su hijo pagos de \$1250 cada 6 meses durante 10 años, venciendo el primero cuando cumpla 18 años. Si la fiduciaria paga el 3% convertible semestralmente, ¿cuánto tendrá que depositar Marcelo?

$$X = VA = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i\ (1+i)^{m}}$$

```r
1250 * annuity(i = 0.03/2, n = 10 * 2, m = 35, type = "arrears")
```

```
## [1] 12744.84
```

---

45. Carlos desea depositar en un fondo que gana el 3% convertible trimestralmente, una cantidad de dinero suficiente que le permita hacer retiros trimestrales de \$1000 cada uno, el primero al término de 5 años y el último al término de 10 años. Hallar el depósito necesario.

$$X = VA = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i\ (1+i)^{m}}$$

```r
1000 * annuity(i = 0.03 / 4, n = 5 * 4, m = 19, type = "immediate")
```

```
## [1] 16058.46
```

---

46. Una compañía es concesionaria de la explotación de un hotel, por 15 años contados desde su inauguración; el hotel será puesto en servicio dentro de dos años. Se estima que los ingresos brutos mensuales serán de \$25000. Hallar con la tasa del 12% convertible mensualmente, el valor actual de los ingresos brutos.

$$X = VA = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i\ (1+i)^{m}}$$

```r
25000 * annuity(i = 0.12 / 12, n = 15 * 12, m = 24, type = "arrears")
```

```
## [1] 1640533
```

---

47. Una compañía adquiere yacimientos de mineral; los estudios de ingeniería demuestran que los trabajos preparatorios y vías de acceso demorarán 6 años. Se estima que los yacimientos en explotación rendirán una ganancia anual de \$600000. Suponiendo que la tasa comercial de interés es del 8% y que los yacimientos se agotarán después de 15 años continuos de explotación, hállese el Valor actual de la renta que espera obtenerse.

$$X = VA = R \times \frac{1-(1+i)^{-n}}{i\ (1+i)^{m}}$$

```r
600000 * annuity(i = 0.08, n =15, m = 6, type = "arrears")
```

```
## [1] 3236354
```

---

48. Hallar el precio de contado de una propiedad comprada así: Cuota inicial de $50000; 10 pagos trimestrales de $12000, el primer pago dentro de 2 años; y un pago final de $18000, 6 meses después del último pago trimestral. El interés es del 15% convertible trimestralmente.

$$X = VA = VA_1 + R \times \frac{1 - (1+i)^{-n_1}}{i\ (1+i)^m} + M(1+i)^{-n_2}$$

```r
50000 + 12000 * annuity(i = 0.15 / 4, n = 10, m = 7, type = "arrears") + 18000 * (1 + 0.15 / 4) ^ -19
```

```
## [1] 135108.3
```

---

49. Un huerto proporcionará la primera cosecha completa al final del 5to año y se espera obtener por las siguientes cosechas un ingreso anual de $5000 durante 16 años más, finalmente se podrá vender el huerto en $35000. Hallar el valor en efectivo del huerto suponiendo intereses al 5%

$$X = VA = R \times \frac{1 - (1+i)^{-n_1}}{i\ (1+i)^m} + M(1+i)^{-n_2}$$

```r
5000 * annuity(i = 0.05, n = 16, m = 4, type = "arrears") + 35000 * (1+0.05) ^ -20
```

```
## [1] 57772.43
```

---

50. Un granjero compró un tractor el 1 de marzo, comprometiéndose a hacer pagos mensuales de $ 2000 durante 24 meses, el primero el 1 de octubre y un pago adicional de $1500 3 meses más tarde; si el interés es 12% convertible mensualmente, hallar el Valor Actual equivalente.

$$X = VA = R \times \frac{1 - (1+i)^{-n_1}}{i\ (1+i)^m} + M(1+i)^{-n_2}$$

```r
2000 * annuity(i = 0.12 / 12, n = 24, m = 6, type = "arrears") + 1500 * (1 + 0.12 / 12) ^ -33
```

```
## [1] 41104.62
```

---

51. ¿Con cuánto se puede comprar una renta de $15000 trimestrales, pagadera durante 10 años, debiendo comenzar el primer pago dentro de 4 años, si con el primer pago deberá recibirse además $10000, si la tasa de interés es del 8% capitalizable trimestralmente.

$$X = VA = R \times \frac{1 - (1+i)^{-n_1}}{i\ (1+i)^m} + M(1+i)^{-n_2}$$

```r
15000 * annuity(i = 0.08 / 4, n = 40, m = 15, type = "arrears") + 10000 * (1 + 0.08 / 4) ^ -16
```

```
## [1] 312167.3
```

---

52. Un artículo se compró a plazos con un pago inicial de \$1000 y 7 cuotas mensuales iguales de \$800 y un interés de financiación del 8% convertible mensualmente, si la primera cuota se pagó cinco meses después de entregado el artículo, encontrar el valor de contado.

$$X = VA = VA_1 + R \times \frac{1 - (1+i)^{-n_1}}{i\ (1+i)^m}$$

```r
1000 + 800 * annuity(i = 0.08 / 12, n = 7, m = 4, type = "arrears")
```

```
## [1] 6310.567
```

---

53 Una ley de incentivos para la agricultura, permite a un agricultor adquirir equipos por valor de \$50000, para pagarlos dentro de 3 años, con 8 cuotas semestrales. Si la ley fija para este tipo de préstamos el 6% de interés, capitalizable semestralmente, hallar el valor de las cuotas semestrales.

$$VA = X \times \frac{1 - (1+i)^{-n_1}}{i\ (1+i)^m}$$

```r
50000 / annuity(i = 0.06 / 2, n = 8, m = 3 * 2 - 1, type = "arrears")
```

```
## [1] 8257.3
```

Anualidades perpetuas

---

54. El testamento del señor Pérez establece que deberá pagarse al asilo de ancianos María Auxiliadora, una renta perpetua de \$1000, pagaderos al final de cada año. ¿Cuál es el valor actual de ese legado, suponiendo que se encuentra invertido a 10% de interés efectivo anual?

```r
1000 * annuity(i = 0.10, n = Inf, type = "arrears")
```

```
## [1] 10000
```

---

55. Suponiendo que una granja produzca \$5000 anuales indefinidamente, ¿cuál es su valor actual sobre la base del 10%?

```r
5000 * annuity(i = 0.10, n = Inf, type = "arrears")
```

```
## [1] 50000
```

---

56. Establecer una cátedra en una universidad cuesta \$12500 anuales. Hallar el valor presente del fondo necesario para establecerla suponiendo intereses de 4%.

```
12500 * annuity(i = 0.04, n = Inf, type = "advance")
```

```
## [1] 325000
```

---

57. Los ex alumnos de una universidad deciden donar un laboratorio y los fondos para su mantenimiento futuro. Si el costo inicial es de \$ 150000 y el mantenimiento se estima en \$3000 anuales, hallar el valor de la donación si la tasa efectiva de interés es del 6 %.

```
150000 + 3000 * annuity(i = 0.06, n = Inf, type = "arrears")
```

```
## [1] 2e+05
```

---

58. Para estudiar en una universidad dentro de 10 años, es requisito fundamental -entre otros- depositar el día de hoy una suma de dinero en una institución financiera que paga mensualmente por ahorros de este tipo el 12 % capitalizable mensualmente y que permite a la institución disponer de \$2000 mensuales a perpetuidad. ¿Cuánto debo depositar el día de hoy?

```
2000 * annuity( i = 0.12 / 12, n = Inf, m = 119, type = "immediate") * (1 + 0.12 / 12) ^ -119
```

```
## [1] 61204.95
```

---

59. Se propone efectuar una serie de 60 depósitos mensuales iguales de \$750, para poder al siguiente mes después del último depósito, hacer retiros mensuales iguales a perpetuidad; ¿cuál será el valor de cada uno de los retiros si el banco reconoce una tasa de 12% capitalizable mensualmente?

```
VA <- 750 * accumulatedValue(i = .12 / 12, n = 60, type = "arrears")
i <- 0.12 / 12
(R <- VA * i)
```

```
## [1] 612.5225
```