

# Capacitación actuarial

Ivo Giulietti

7/1/2019

## Sesión 1 - Matemática financiera y anualidades

### Instalación de los paquetes

Se debe instalar el paquete “lifecontingencies”

```
install.packages("lifecontingencies")
library(lifecontingencies)
```

En el caso que una persona no se acuerde como usar una formula o la estructura del paquete correr cualquiera de los siguientes códigos:

```
?lifecontingencies
help("lifecontingencies-package")
#para conocer solo sobre una formula en específico correr el siguiente comando
?annuity
annuity(i, n,m=0, k=1,type = "immediate")
#immediate significa que es una anualidad VENCIDA
```

### Ejemplos de anualidades

#### Anualidades al vencimiento

A continuación se hará un ejemplo con una tasa de interés de 8% a 5 años. Sin periodo de diferimiento ( $m = 0$ )

```
100*annuity(0.08,5,m=0,k=1,type="immediate")
```

```
## [1] 399.271
```

Para obtener el valor acumulado entonces se puede usar la formula anterior y multiplicar el valor presente por el interés compuesto en el período de años definido. Sino se puede ocupar la función *Accumulatedvalue* :

**primera opción con función de VP llevada a valor futuro:**

```
(100*annuity(0.08,5,m=0,k=1,type="immediate"))*(1+0.08)^5
```

```
## [1] 586.6601
```

**segunda opción con función de VF**

```
100*accumulatedValue(0.08,5,0,1,type = "immediate")
```

```
## [1] 586.6601
```

#### Anualidades anticipadas

A continuación se evaluará una anualidad con pagos al inicio del año en lugar de al vencimiento. El único cambio debe de ser **type = “advance”**

```
(100*annuity(0.08,5,m=0,k=1,type="advance"))
```

```
## [1] 431.2127
```

Ahora el valor futuro

```
(100*accumulatedValue(0.08,5,m=0,k=1,type = "advance"))
```

```
## [1] 633.5929
```

## Anualidades con diferimiento

### Opción de pago anticipado

*#cuando se ocupa "advance" or "due" se pone m= 6 porque es un pago por anticipado.*

*#el n= 15 se pone, ya que se refiere al periodo de pagos y no al periodo de total. R suma 15 + 6 (21 años)*

```
(100*annuity(0.05,15,m=6,k=1,type="due"))
```

```
## [1] 813.2734
```

### Opción de pago al vencimiento

*#cuando se ocupa "immediate" or "arrears" se pone m= 6 porque es un pago por anticipado.*

*#el n= 15 se pone, ya que se refiere al periodo de pagos y no al periodo de total. R suma 15 + 5 (20 años)*

```
(100*annuity(0.05,15,m=5,k=1,type="immediate"))
```

```
## [1] 813.2734
```

Ahora el valor futuro en ambos casos

```
(100*accumulatedValue(0.08,15,m=6,k=1,type = "due"))
```

```
## [1] 1847.927
```

```
(100*accumulatedValue(0.08,15,m=5,k=1,type = "immediate"))
```

```
## [1] 1847.927
```

## Ejercicio de los hermanos

*#es una anualidad traída a valor presente*

```
primero<-7000*annuity(0.07,10)
```

*#es una anualidad traída a valor presente con un periodo de diferimiento*

```
segundo<-7000*annuity(0.07,10,m=10)
```

*#Es una perpetuidad traída a valor presente*

```
tercero<-(7000/0.07)/(1.07^20)
```

```
primero
```

```
## [1] 49165.07
```

```
segundo
```

```
## [1] 24993.03
```

```
tercero
```

```
## [1] 25841.9
```

```
#El primer hermano es el que más gana
```

## Anualidad con crecimiento aritmético

Se hace mediante 2 anualidades y con la función *Increasing annuity* . En el ejemplo de la clase existe un flujo que que crece de 5 en 5 por 10 periodos iniciando en 15.

```
sin_crecimiento<-10*annuity(0.05,10,type = "due")  
con_crecimiento<-5*increasingAnnuity(0.05,10,type = "due")
```

```
sin_crecimiento
```

```
## [1] 81.07822
```

```
con_crecimiento
```

```
## [1] 206.7124
```

```
sin_crecimiento+con_crecimiento
```

```
## [1] 287.7906
```

## Anualidad con pagos decrecientes aritméticos

Al igual que el ejercicio anterior se debe de hacer mediante dos anualidades. En este ejercicio en la diapositiva 34.

```
decreciendo<-2*decreasingAnnuity(0.05,4)  
constante<-12*annuity(0.05,4)
```

```
decreciendo
```

```
## [1] 18.16198
```

```
constante
```

```
## [1] 42.55141
```

```
decreciendo+constante
```

```
## [1] 60.71339
```

```
#Ejercicios
```

## Primer Ejercicio

```
#es una anualidad traída a valor presente  
H1<-10000*annuity(0.05,15,m=5,type = "due")
```

```
#es una anualidad traída a valor presente con un periodo de diferimiento  
H2<-7000*annuity(0.05,7,m=20,type="due")
```

```
#Es una perpetuidad traída a valor presente
```

```
H3<-annuity(0.05,11,m=2,type = "due")
```

```
#Esta es la respuesta  
(150000-H1-H2)/H3
```

```
## [1] 6140.569
```

## Segundo Ejercicio

```
#Cálculo de raul
```

```
#1231306
```

```
tasa<-((1+0.035)^(1/12)-1)  
(5000/tasa)-1231306
```

```
## [1] 510308.9
```

```
#Sesión 2 - tarde
```

Ahora se creará la tabla de mortalidad con el objeto *lifetable*. Este es un objeto creado en el paquete *lifetable*

```
tablamortalidad<-new("lifetable",x=tabla$Edad,lx=tabla$lx)  
class(tablamortalidad)
```

```
## [1] "lifetable"
```

```
## attr(,"package")
```

```
## [1] "lifecontingencies"
```

```
head(tablamortalidad)
```

```
##      x      lx  
## 1 0 10000.000  
## 2 1  9960.135  
## 3 2  9949.776  
## 4 3  9940.195  
## 5 4  9930.737  
## 6 5  9921.571
```

```
edades<-c(21:30)
```

```
#para calcular pxt o qxt
```

```
qxt(tablamortalidad,x=5,t = 10)
```

```
## [1] 0.00832223
```

```
prob_muerte<-qxt(tablamortalidad,edades,t=20)
```

```
tabla2<-cbind(edades,prob_muerte)
```

```
tabla2
```

```
##      edades prob_muerte  
## [1,]      21  0.03817789  
## [2,]      22  0.03953504  
## [3,]      23  0.04115773  
## [4,]      24  0.04308406  
## [5,]      25  0.04532853  
## [6,]      26  0.04793247  
## [7,]      27  0.05089162  
## [8,]      28  0.05421229  
## [9,]      29  0.05790169
```

## [10,] 30 0.06198252