MATERIA
Análise Económica dos Mercados Financeiros I

TITULACIÓN
Máster en Economía: Organización industrial e mercados financeiros

unidade didáctica
5

Ciencias Sociais e Xurídicas

Valoración de activos continxentes

Juan Carlos Reboredo Nogueira

Departamento: Fundamentos da Análise Económica
Facultade ou Escola: Facultade de CC Económicas e Empresariais

unidadesdidácticas
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
SERVIZO DE NORMALIZACIÓN LINGÜÍSTICA

DESCATALOGADO

Deseño e maquetación
J. M. Gairí

Edita
Vicerreitoría de Estudantes,
Cultura e Formación Continua
da Universidade de Santiago de Compostela
Servizo de Publicacións
da Universidade de Santiago de Compostela

ISBN
978-84-15876-33-5

MATERIA: Análise Económica dos mercados financeiros I
TITULACIÓN: Máster en Economía: Organización industrial e mercados financeiros
PROGRAMA XERAL DO CURSO
Localización da presente unidade didáctica

Unidade I. Introdución: Economía Financeira e valoración
- Problemas básicos da Economía Financeira
- Valoración
- Arbitraxe e equilibrio

Unidade II. Cálculo financeiro
- Valor do diñeiro no tempo
- Rendas
- Préstamos
- Empréstitos

Unidade III. Estrutura temporal dos tipos de xuro
- A Curva Cupón Cero
- Métodos de estimación da curva cupón cero
- Teorías explicativas de estrutura temporal dos tipos de xuro

Unidade IV. Activos de renda fixa
- Activos de renda fixa
- Risco de activos de renda fixa
- Inmunización

Unidade V. Valoración de activos continxentes
- Activos continxentes
- Activos Arrow-Debreu
- Probabilidades neutrais ao risco
- Martingalas
- Mercados completos

Unidade VI. Decisións financeiras con incerteza
- Preferencias e incerteza
- Análise media-varianza
- Dominio estocástico

Unidade VII. Modelo de valoración de activos CAPM
- Alternativas de investimento no espazo media-varianza
- Equilibrio de mercado: modelo CAPM

Unidade VIII. Modelo de valoración de activos APT
- Modelo factorial e carteiras de activos
- Valoración con ausencia de arbitraxe: modelo APT

ÍNDICE

INTRODUCCION

Esta unidade didáctica forma parte do curso de Análise Económica dos Mercados Financeiros I que se imparte no primeiro cuadrimestre do Máster en Economía: Organización Industrial e Mercados Financeiros.

O propósito da unidade é introducir os fundamentos da valoración de activos continxentes por medio dos activos Arrow-Debreu. A partires da valoración con activos Arrow-Debreu obtéñense as probabilidades neutrais ao risco, probabilidades que nos permiten valorar un activo como o valor esperado descontado dos seus fluxos baixo a distribución de probabilidade risco neutro. Esta forma de valoración é semellante á dada pola ecuación fundamental de valoración, coa salvedade de que se ten en conta a prima de risco do activo, e é a utilizada para valorar moitos produtos financeiros como os produtos derivados. Así mesmo, estúdase a relevancia dos mercados completos para que esta valoración poida realizarse sen ambigüidade.

A comprensión da temática de esta unidade didáctica require de un grao de abstracción relativamente elevado, dunha comprensión dos fundamentos da elección con incerteza, así como do manexo de técnicas matemáticas. Por iso ao longo da unidade utilízanse unha serie de exemplos numéricos sinxelos que teñen como obxectivo motivar e facilitar ao estudante o acceso á problemática da valoración con activos continxentes utilizando activos Arrow-Debreu.

PALABRAS CLAVE

Activos continxentes, activos Arrow-Debreu, valoración, probabilidade neutral ao risco, martingala, mercados completos.

METODOLOXIA

- A impartición do curso sempre adoptará como punto de partida as intuicións financeiras, que se tomarán como base, e a enmarcación destas intuicións no contexto do problema de valoración.
- Utilizarase preferentemente a linguaxe gráfica, máis intuitivo e máis fácil de asimilar polo estudante, pasando posteriormente á formulación dos problemas considerados en termos formais.
- Ilustraranse todos os conceptos con exemplos prácticos que estean próximos a realidade financeira do alumno coa finalidade de que o alumno aprenda a aplicar os instrumentos de valoración a activos financeiros con características semellantes.
- Propoñerase unha serie de exercicios prácticos que ilustren a aplicabilidade e utilidade dos coñecementos adquiridos.
- Fomentarase a participación do alumno, tanto no desenvolvemento dos contidos teóricos como na resolución dos casos prácticos.

ACTIVOS CONTINXENTES

1. Concepto

Un activo financeiro continxente é un activo que xera pagos futuros que son incertos na medida que cambian en función de un suceso aleatorio.
Como caracterizamos a incerteza?

- Estados da natureza: diferentes sucesos ou escenarios que poden acontecer.
- Distribución de probabilidades: cuantifican da frecuencia (o da crenza) ca que cada estado da natureza pode acontecer.

Exemplo 1: o pago dunha opción de compra depende de se o prezo d activo subxacente nunha data futura é maior co prezo de exercicio, X: $\text{Max}\{0,\ P_T - X\}$

Exemplo 2: o pago de dividendos depende de si unha empresa obtén beneficios ou non

2. Valoración

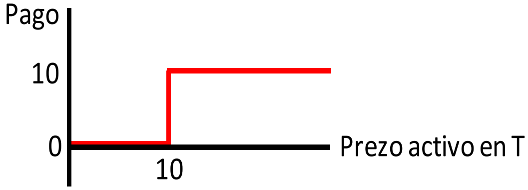
Como valoramos activos continxentes?
Por simplicidade, consideremos:
-un único período de tempo futuro, T
-s = 1, 2,…, S estados de la natureza

- Podemos utilizar a ecuación fundamental de valoración coas probabilidades de cada estado de la natureza, Π_s

$$P_{j,t} = fd_T \sum_{s=1}^{S} \Pi_s X_{j,s} = \frac{1}{1+i_{t,T}} E(X_j)$$

  que se verifica para calquera activo j = 1, 2,…,n.
- Non arbitraxe: replicamos os fluxos que xera o activo en cada estado da natureza e o seu prezo é o custo da carteira réplica. Neste caso non precisamos coñecer a distribución de probabilidades.

Exemplo 1: un activo A xera uns pagos de (a) 10€ se o prezo da acción BBVA sobe por encima dos 10€ en T, (b) 0 en caso contrario:



Se a acción BBVA, cun prezo hoxe de 10€, pode subir ou baixar un 10% cunha probabilidade de ½, e o tipo de xuro libre de risco é do 5%, cal é o prezo del activo A?

Replicamos os fluxos do activo A:

$$\left.\begin{array}{l}\alpha 11+\beta 1,05=10\\ \alpha 9+\beta 1,05=0\end{array}\right\} \begin{pmatrix}\alpha\\ \beta\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}11 & 1,05\\ 9 & 1,05\end{pmatrix}^{-1}\begin{pmatrix}10\\ 0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}5\\ -42,8571\end{pmatrix}$$

Custe da carteira réplica en t: 50 – 42,8571 = 7,1429

Fluxos futuros da carteira réplica:

-Estado 1 (o prezo sube un 10%): $5\cdot 11-(42,8571\cdot 1,05)=10$

-Estado 2 (o prezo baixa un 10%): $5\cdot 9-(42,8571\cdot 1,05)=0$

En consecuencia, se a carteira réplica xera o mesmo fluxo que o activo A en cada un dos estados da natureza, o prezo da carteira réplica e do activo A deben de ser idénticos se non hai posibilidades de arbitraxe.

A carteira réplica está composta por unha combinación de activos que permite "descontar" os fluxos futuros do activo a valorar en cada estado de la natureza.

En realidade, esta idea é semellante que a valoración nun contexto de certeza, onde o fluxo futuro certo é descontado utilizando o factor de desconto, que é o prezo que ten hoxe unha unidade monetaria nun momento futuro.

Deste xeito, se conseguimos un conxunto de factores de desconto para cada estado de la natureza, entón poderemos valorar calquera activo continxente dunha maneira moi sinxela.

ACTIVOS ARROW-DEBREU

1. Concepto

Un activo continxente Arrow-Debreu (A-D) é un activo que paga 1€ se un estado de la natureza acontece nun momento do tempo T e 0 en caso contrario:

$$\text{Pago do activo A-D} = \begin{cases} 1 \ \text{si } S = s \\ 0 \ \text{si } S \neq s \end{cases}$$

O prezo do activo A-D, ϕ_s, indica cal é o valor hoxe dunha unidade monetaria no estado da natureza s no momento do tempo T.

- Non arbitraxe: $0<\phi_s\leq 1$
- ϕ_s incorpora tanto a incerteza asociada ao estado de la natureza como o valor temporal do diñeiro
- O activo A-D é como un seguro, o seu prezo é o importe da póliza

Se nos aseguramos completamente; es dicir, se compramos tantos activos A-D como estados da natureza, obtemos un fluxo de 1 unidade monetaria con certeza:

$$
\begin{array}{c|c}
 & s=1 \quad s=2 \quad \cdots \quad s=S \\
\begin{array}{c}\phi_1\\ \phi_2\\ \vdots \\ \phi_S\end{array} & \begin{pmatrix} 1, & 0,\cdots\cdots\cdots,0 \\ 0, & 1,\cdots\cdots\cdots,0 \\ \cdots & \cdots\cdots\cdots\cdots \\ 0, & 0,\cdots\cdots\cdots,1 \end{pmatrix}
\end{array}
$$

Fluxo en cada estado: 1, 1, ·············,1

Dada a condición de non arbitraxe, teremos que:

$$\phi_1 + \phi_2 + \cdots + \phi_S = \frac{1}{1+i_{t,T}} = fd_T$$

$$\phi_1 + \phi_2 + \cdots + \phi_S < 1 \quad (i > 0)$$

2. Utilidade

Se temos tantos activos A-D como estados de la natureza, entón podemos valorar calquera activo continxente.

Exemplo 1: consideremos 2 estados de la natureza e temos dous activos: $\phi_1 = 0,7236 \quad \phi_2 = 0,2436$

- Call é o prezo dun activo que mañá pode subir ata 15€ ou baixar ata 10€? Replicamos os fluxos con activos A-D: $P = \phi_1 15 + \phi_2 10 = 13,29$
- Cal é o valor do factor de desconto do bono básico?

  $$\phi_1 + \phi_2 = 0,9672 = \frac{1}{1+i}, \; i = 3,39\%$$

3. Prezo

O prezo dos activos A-D podemos derivalo a partir dos activos que cotizan no mercado utilizando a condición de ausencia de arbitraxe.

Exemplo 1: consideremos 2 estados da natureza. No mercado cotiza un bono cupón cero con un tipo de xuro anual do 5% e unha acción cun prezo de 10€ que nun ano pode subir ou baixar un 10% cunha probabilidade de ½. Cal é o prezo dos activos A-D?

$$\left.\begin{array}{l} 11\phi_1 + 9\phi_2 = 10 \\ \phi_1 + \phi_2 = \dfrac{1}{1+0,05} \end{array}\right\} \begin{pmatrix}\phi_1\\ \phi_2\end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 9 \\ 1 & 1\end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 10 \\ 0,9524\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0,7142\\ 0,2382\end{pmatrix}$$

Tanto para a obtención do prezo dos activos A-D como para a valoración de activos continxentes utilizando os A-D utilizamos a condición de non arbitraxe.
A valoración con activos A-D NON require do coñecemento das probabilidades de cada estado da natureza, posto que simplemente replicamos os fluxos do activo a valorar por medio dos activos A-D.
De este xeito, a ecuación fundamental de valoración con activos A-D podemos escribila como:

$$P_j = \sum_{s=1}^{S} \phi_s X_{j,s}$$

O prezo dun activo é igual ao valor actual dos pagos futuros onde los factores de desconto reflicten tanto la incerteza como o valor temporal do diñeiro.
Utilizando notación matricial, a valoración de n activos é:

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ \vdots \\ P_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_{1,1} & \cdots & X_{1,S} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ X_{n,1} & \cdots & X_{n,S} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \phi_1 \\ \vdots \\ \phi_n \end{pmatrix} \Rightarrow P = X\phi$$

Podemos expresar o valor do activo en termos relativos como:

$$\frac{P_j}{P_j} = \sum_{s=1}^{S} \phi_s \frac{X_{j,s}}{P_j} \Rightarrow 1 = \sum_{s=1}^{S} \phi_s \tilde{R}_{j,s}$$

A rendibilidade actualizada dun activo en cada un dos posibles estados da natureza ten que ser, baixo non arbitraxe, é igual a un para todos os activos financeiros.

PROBABILIDADES NEUTRAIS AO RISCO

1. Caracterización

Consideramos 2 estados de la natureza: u e d, entón:

$$\phi_u + \phi_d = \frac{1}{1+i} \quad \Rightarrow \quad (1+i)\phi_u + (1+i)\phi_d = 1$$

$$\left.\begin{aligned} \pi_u^* &= (1+i)\,\phi_u \\ \pi_d^* &= (1+i)\,\phi_d \end{aligned}\right\} \quad \pi_u^* + \pi_d^* = 1 \qquad \begin{aligned} 0 < \pi_u^* \le 1 \\ 0 < \pi_d^* \le 1 \end{aligned}$$

π_u^* e π_d^* son idénticas a "probabilidades" que están asociadas a cada estado da natureza, se ben son diferentes das verdadeiras probabilidades, π_u e π_d. Estas "probabilidades" denomínanse <u>probabilidades neutrais ao risco</u> ou <u>probabilidades risco neutro</u>.

2. Uso

Considerando 2 estados, o prezo dun activo podémolo expresar como:

$$\begin{aligned} P_j &= \phi_u P_u + \phi_d P_d \\ &= \frac{1}{1+i}\left[(1+i)\,\phi_u P_u + (1+i)\,\phi_d P_d\right] \\ &= \frac{1}{1+i}\left[\pi_u^* P_u + \pi_d^* P_d\right] \\ &= \frac{1}{1+i} E^*(P) \end{aligned}$$

O prezo dun activo financeiro continxente é o valor actual do valor esperado dos seus fluxos baixo a probabilidade neutral ao risco.

De forma xeral, podemos expresar o prezo dun activo como:

$$P_j = \frac{1}{1+i}\sum_{s=1}^{S}\pi_s^* X_{j,s}$$

O uso das probabilidades neutrais ao risco para valorar ten a vantaxe de que evita a construción da carteira réplica e non é necesario coñecer as probabilidades de cada estado.

- A ecuación fundamental de valoración: $P_j = \frac{1}{1+i}E\left(X_j\right)$
- Valoración con probabilidades neutrais ao risco: $P_j = \frac{1}{1+i}E^*\left(X_j\right)$

Estas dúas valoracións serán iguais se: $\pi_s^* = \pi_s$

$$P_j = \frac{1}{1+i}E\left(X_j\right) \quad \Rightarrow 1+i = \frac{E\left(X_j\right)}{P_j}$$

A rendibilidade esperada dun activo con risco é igual á rendibilidade dun activo sen risco. O activo sen risco é máis atractivo co activo con risco, salvo que os individuos sexan neutrais ao risco. Noutro caso, para que o activo con risco sexa demandado requírese do pago dunha prima de risco (PR):

$$\frac{E\left(X_j\right)}{P_j} = 1+i+PR \Rightarrow P_j < \frac{E\left(X_j\right)}{1+i} \Rightarrow \frac{E^*\left(X_j\right)}{1+i} < \frac{E\left(X_j\right)}{1+i}$$

En consecuencia, π^* internaliza a prima de risco dos activos, penalizando $E^*(\cdot)$ sobre $E(\cdot)$. Así, cas probabilidades neutrais ao risco non é preciso calcular a prima de risco para valorar un activo continxente.

<u>Exemplo 1</u>: valoramos 2 activos coa seguinte información:

$$P_1 \begin{cases} 110 & ½ \\ 90 & ½ \end{cases} \qquad P_2 \begin{cases} 150 & ½ \\ 50 & ½ \end{cases}$$

$\phi_d = 0,6266$, $\phi_u = 0,3214$

$E(X_1) = E(X_2) = 100$

$$P_1 = \frac{1}{1+i}E(X_1) = P_2 = \frac{1}{1+i}E(X_2) = 0,948 \cdot 100 = 94,8$$

$$P_1 = \frac{1}{1+i}E^*(X_1) = 0,948\left[\frac{1}{0,948}0,3214\cdot 110 + \frac{1}{0,948}0,6266\cdot 90\right] = 91,748$$

$$P_2 = \frac{1}{1+i}E^*(X_2) = 0,948\left[\frac{1}{0,948}0,3214\cdot 150 + \frac{1}{0,948}0,6266\cdot 50\right] = 79,54$$

$P_2 < P_1$ debido a que o seu risco é maior.

Así, o prezo dos activos axústase polo risco, de xeito que a maior risco menor prezo e viceversa. Por esa razón, π_s^* denomínase probabilidade neutral ao risco.

Cando valoramos coas probabilidades neutrais ao risco, a rendibilidade de todos os activos con risco é igual á do activo sen risco.

$$1+i=\frac{E^*(X_j)}{P_j}$$

Para o exemplo anterior:

$$\frac{E^*(X_1)}{P_1}=\frac{96,7806}{91,748}=1,05485\Rightarrow i=5,485\%$$

$$\frac{E^*(X_2)}{P_2}=\frac{83,9030}{79,54}=1,05485\Rightarrow i=5,485\%$$

MARTINGALAS

Concepto de martingala:

$$E\left(X_{t+h}/X_t,X_{t-1},...\right)=X_t \quad \forall h>0$$

$$E\left(X_{t+h}-X_t/X_t,X_{t-1},...\right)=0 \quad \forall h>0$$

Os prezos que se obteñen con π_s^*, son unha martingala?

$$P_j=\sum_{s=1}^{S}\phi_s X_{j,s}=\sum_{s=1}^{S}\pi_s\left(\tfrac{\phi_s}{\pi_s}\right)X_{j,s}=\sum_{s=1}^{S}\pi_s M_s X_{j,s}=E\left(M X_j\right)$$

$$=\frac{1}{1+i}\sum_{s=1}^{S}(1+i)\phi_s X_{j,s}=\frac{1}{1+i}\sum_{s=1}^{S}\pi_s^* X_{j,s}=\frac{1}{1+i}E^*\left(X_j\right)$$

$M_s=\left(\frac{\phi_s}{\pi_s}\right)$ é o prezo do activo A-D por unidade de probabilidade.

O prezo dos activos financeiros son martingalas baixo as probabilidades neutrais ao risco, mentres que non o son baixo as verdadeiras probabilidades de cada estado. Por iso, π_s^* tamén se coñece como medidas equivalentes de martingala.

O prezo do activo baixo a verdadeira probabilidade podemos descompoñelo como:

$$P_j=\frac{1}{1+i}E^*\left(X_j\right)=E\left(M X_j\right),$$

eá súa vez como:

$$E\left(M X_j\right)=E\left(M\right)E\left(X_j\right)+Cov\left(M,X_j\right)=\frac{1}{1+i}E\left(X_j\right)+Cov\left(M,X_j\right)$$

Así, temos que:

$$P_j=\frac{1}{1+i}E\left(X_j\right)+\underbrace{Cov\left(M,X_j\right)}_{PR}$$

O prezo do activo baixo a verdadeira probabilidade é igual á suma do valor actual do valor esperado dos fluxos e unha prima de risco (PR).

MERCADOS COMPLETOS

Un mercado é completo se existen tantos activos linealmente independentes como estados da natureza: n = S.

$$\begin{pmatrix} \hat{P}_1 \\ \vdots \\ \hat{P}_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_{1,1} & \cdots & X_{1,S} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ X_{n,1} & \cdots & X_{n,S} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \phi_1 \\ \vdots \\ \phi_n \end{pmatrix} \Rightarrow \hat{P} = X\phi \Rightarrow \phi = X^{-1}\hat{P}$$

Neste caso, dados os prezos cotizados no mercado, $\hat{P}$, podemos obter o prezo dos activos A-D só cando X é invertible. A matriz X é invertible se o rango(X) = S, e isto só é posible se os activos financeiros xeran pagos linealmente independentes. Nese caso:

- prezo para os activos A-D e o valor para as π_s^* é único.
- Calquera estrutura de fluxos pode ser replicada cos activos A-D e valorada con π_s^*.

Nota: poden existir tantos activos linealmente independentes como estados e o prezo dun dos activos A-D ser negativo. Nese caso, o mercado non estaría en equilibrio posto que existe a posibilidade de realizar un arbitraxe.

Exemplo 1: un activo con risco e con prezo de 18€ e fluxos de 20€ e 10€. Un activo sen risco con prezo de 8€ e un fluxo de 10€. $\phi_1 = 1$, $\phi_2 = -0,2$.

No caso en que n < S, temos un mercado incompleto, polo que:

- Non existe un único prezo para os activos A-D.
- Non podemos valorar, aínda que si podemos identificar en determinados casos se se verifica a condición de non arbitraxe.

Na práctica, aínda que un mercado sexa incompleto, é posible valorar sempre e cando os investidores poidan revisar dinamicamente a composición das súas carteiras.

ACTIVIDADES PROPOSTAS

1. Nun mercado no que a curva de factores de desconto é de 0,95, 0,90 e 0,86 para 1, 2 e 3 anos e a incerteza caracterízase por medio de 3 estados da natureza, o prezo dos activos Arrow-Debreu en cada instante do tempo (anos) quedan recollidos na seguinte matriz:

$$\text{tiempo} \overbrace{\begin{pmatrix} 0,28 & 0,45 & 0,22 \\ 0,20 & 0,30 & 0,48 \\ 0,22 & 0,36 & 0,28 \end{pmatrix}}^{\text{estados}}$$

Existen posibilidades de arbitraxe neste mercado? Se fose así, cal sería a estratexia adecuada?

2. Nun mercado intercámbianse 3 activos, A, B e C, cuxos pagos continxentes son:

$$\begin{array}{c} \\ s=1 \\ s=2 \\ s=3 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\ \begin{pmatrix} 10 & 20 & 5 \\ 30 & 44 & 9 \\ 12 & 27 & 10 \end{pmatrix} \end{array}$$

(a) É completo este mercado? Podemos obter o prezo dos activos Arrow-Debreu?
(b) Se o mercado non é completo, é posible completalo introducindo unha opción call sobre algún dos activos?

3. Nun mercado intercámbianse dous activos: o activo A con uns prezos de 95€ e uns fluxos de 120€ no estado 1 e 80€ no estado 2, o activo B cun prezo de 95€ e uns fluxos de 150€ no estado 1 e 50€ no estado 2. A probabilidade de estar no estado 1 é de 0,5. A rendibilidade dun bono cupón cero para un período idéntico ao dos dous activos é do 5%.
(a) Este mercado, está en equilibrio? Cal é o prezo dos activos Arrow-Debreu de acordo cos prezos de mercado?
(b) Cal é o valor das probabilidades risco neutro se o prezo do activo B é de 85€? Estaría o mercado en equilibrio para este prezo do activo B?
(c) Dados os prezos do activo A e do bono cupón cero, cal tería que ser o prezo do activo B para que o mercado estivese en equilibrio?

4. Calcular o prezo de equilibrio dun activo financeiro que xera unha renda de 120€ no estado da natureza 1 e de 80€ no estado da natureza 2, sendo as probabilidades de cada estado son de 0,6 e 0,4, respectivamente. Para o estado 1 o prezo do activo Arrow-Debreu por unidade de probabilidade é de 0,9. Neste mercado tamén se intercambia un bono cupón cero para o mesmo período de tempo cunha rendibilidade do 5%.

BIBLIOGRAFÍA

MARÍN, JOSÉ MARÍA E RUBIO, GONZALO (2001): ECONOMÍA FINANCIERA. ANTONI BOSCH. CAPÍTULO 4.

DANTHINE, JEAN-PIERRE E DONALDSON, JOHN B. (2005): INTERMEDIATE FINANCIAL THERORY. ACADEMIC PRESS ADVANCED FINANCE SERIES. CAPÍTULO 7.

unidadesdidácticas
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Unha colección orientada a editar materiais docentes de calidade e pensada para apoiar o traballo do profesorado e do alumnado de todas as materias e titulacións da universidade

unidadesdidácticas
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

VICERREITORÍA DE ESTUDANTES, CULTURA E FORMACIÓN CONTINUA