MATERIA
Microeconomía I

TITULACIÓN
Grao en Administración e Dirección de Empresas

unidade didáctica
3-4

Ciencias Sociais e Xurídicas

As preferencias do consumidor e a súa representación mediante funcións de utilidade

Manel Antelo

Fundamentos da Análise Económica
Departamento Fundamentos da Análise Económica
Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais

unidadesdidácticas
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
SERVIZO DE NORMALIZACIÓN LINGÜÍSTICA

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
978-84-16183-20-3

MATERIA: Microeconomía I
TITULACIÓN: Grao en Administración e Dirección de Empresas
PROGRAMA XERAL DO CURSO
Localización da presente unidade didáctica

Unidade 1. Introdución

Teoría da elección do consumidor

Unidade 2. A restrición presupostaria do consumidor

Unidade 3. As preferencias do consumidor

Unidade 4. A función de utilidade

Unidade 5. Elección óptima

Unidade 6. Variacións na renda e elección óptima

Unidade 7. Variacións nos prezos e elección óptima

Teoría da empresa: A decisión de produción

Unidade 8. Produción

Unidade 9. Custos de produción

Unidade 10. Obxectivos e oferta da empresa

O mercado

Unidade 11. O mercado de competencia perfecta

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

A materia *Microeconomía I* enmárcase no bloque formativo dos fundamentos da economía que se imparte no Grao de Administración e Dirección de Empresas da Facultade de CC. Económicas e Empresariais da USC. Está destinada aos alumnos de primeiro curso do mencionado Grao, ten o carácter de obrigatoria no vixente Plan de Estudos e, temporalmente, impártese no segundo semestre do ano académico.

O contido da materia ten unha carga lectiva de 6 créditos ECTS, dos cales o 60% están configurados por exposicións a cargo do profesor e o 40% restante ten carácter interactivo. En termos prácticos, isto tradúcese en que, semanalmente, as aulas expositivas teñen unha duración de dúas horas e combínanse coas aulas interactivas de hora e media cada unha.

A programación docente da materia está dividida en once unidades didácticas, nas que se abordan os aspectos máis salientables que permiten ofrecer unha visión completa e comprensiva do comportamento dos axentes económicos individuais máis representativos dunha economía de mercado, é dicir, dunha economía na que a produción e a distribución dos bens veñen dadas pola toma de decisións dos distintos axentes e a coordinación de todas esas decisións prodúcese anonimamente no seo do mercado. En particular, analízanse polo miúdo todo o que hai detrás da curva de demanda de mercado e todo o que dá lugar á curva de oferta, para chegar así ao modelo de oferta e demanda.

Un aspecto fundamental da materia *Microeconomía I* é facilitar aos estudantes un coñecemento do método e da análise propios da microeconomía, dos seus modelos básicos e simplificadores da realidade e das súas principais aplicacións. E iso porque a partir da comprensión do comportamento económico das unidades básicas (microeconómicas ou indivisibles) que forman a sociedade, a microeconomía proxéctase como un valioso instrumento para abordar de xeito rigoroso non só os aspectos relacionados coa toma de decisións dos axentes económicos individuais, senón que tamén dá pé a unha reflexión profunda sobre a significación exacta dos resultados obtidos, sobre a representación dos fenómenos sociais e económicos, e sobre as sociedades consideradas nos modelos, o que lle permite ao alumnado exercer o seu espírito crítico, con coñecemento de causa.

Polo que respecta ao desenvolvemento da materia *Microeconomía I*, esta xira arredor da combinación de dous tipos de aulas: as aulas expositivas e as aulas interactivas. Na parte expositiva faise a aproximación teórica e «en abstracto» á materia e o profesor é o responsable principal dela. Nas clases interactivas adóptase un enfoque práctico co estudo de casos tanto ficticios coma reais coa finalidade de que cada alumno e alumna poña a proba os coñecementos adquiridos e, polo tanto, vaia rexistrando a súa autoavaliación. En consecuencia, os alumnos son os actores principais nas devanditas sesións.

Cada unha das UD que compoñen a materia *Microeconomía I* afonda nun dos aspectos esenciais da elección. Sen ir máis lonxe, o estudo do consumidor como axente económico de vital importancia para a economía de calquera país esixe coñecer os aspectos máis salientables que configuran e determinan a súa conduta económica. E un dos elementos primordiais que «está detrás» do seu comportamento económico é o sistema de gustos e preferencias que determina como ordena as opcións de consumo que ten. O esquema de preferencias do consumidor é un elemento fundamental para definir o seu problema de maximización (restrinxida) da utilidade e determinar as cantidades que demanda dos diversos bens e servizos que consome, cantidades que cando se agregan ás dos outros consumidores que actúan no mercado definen a demanda dese ben.

Por todo o dito, a presente unidade didáctica (UD, no sucesivo) está dedicada á análise das preferencias do consumidor e a súa formalización e descrición a través de funcións de utilidade. Para gañar en coherencia interna e tratar ao mesmo tempo as preferencias e a función de utilidade como ferramenta que as describe, esta UD comprende a unidade 3 do programa (dedicada ás preferencias) e a unidade 4 (dedicada a explicitar os fundamentos da función de utilidade). O contido da UD é importante porque é unha das bases do modelo de elección.

Esta UD é, pois, a suma da terceira e cuarta da materia, tras unha anterior onde se presentan a restrición presupostaria do consumidor, e á súa vez precede as unidades dedicadas ao estudo do equilibrio do modelo básico do consumidor e da estática comparativa deste. A comprensión desta UD reviste un grao medio de dificultade, debido á ampla casuística dos escenarios nos que poden verse involucrados os consumidores no mundo real e que afecta as súas posibilidades de consumo. É por iso que unha gran parte da UD está baseada en estudos de casos nos que se ilustra a conexión existente entre a ampla gama de esquemas de preferencias e a súa representación numérica mediante funcións de utilidade. O que se busca co amplo abano de escenarios analizados e comentados é que o alumnado acade autonomía tanto no que se refire á exposición teórica como ás aulas interactivas relacionadas co tema tratado.

O resto da UD está organizada da seguinte forma. En primeiro lugar, fálase dos obxectivos da materia en xeral e da presente UD en particular, e despois dos principios metodolóxicos que se empregan no desenvolvemento da UD. A continuación, expóñense os contidos da UD e preséntanse as actividades propostas coa UD. Por último, alúdese á avaliación da UD.

OS OBXECTIVOS

1. Obxectivos xerais da materia

Microeconomía I é unha materia obrigatoria, que constitúe o primeiro contacto polo miúdo dos estudantes co campo específico da microeconomía e da elección das unidades individuais que configuran a sociedade, unha vez que durante o primeiro semestre do curso manexaron o aparato conceptual máis básico e elemental da economía en xeral, é dicir, da microeconomía, da macroeconomía, do pensamento económico, etc. Coas miras postas en aproximar o alumnado ao coñecemento das unidades económicas básicas, os obxectivos da materia son:

— Proporcionar as habilidades e as técnicas necesarias para que o alumnado coñeza en profundidade de forma comprensiva o proceso de toma de decisións por parte dos axentes individuais.

— Proporcionar a capacidade de abstracción e razoamento lóxico imprescindibles para o desenvolvemento científico e o exercicio da práctica profesional do alumnado (capacidade para expresarse utilizando linguaxes formais, gráficas e simbólicas; capacidade para aplicar métodos analíticos; capacidade para relacionar e manipular conceptos seguindo un propósito).
— Fixar e consolidar os coñecementos e as habilidades adquiridos co estudo dos aspectos metodolóxicos desenvolvidos noutras materias do grao.
— Mostrar ao alumnado como os coñecementos que adquiren coa materia e a capacidade de resolución de problemas de moi diversa índole poden aplicalos a contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinarios).
— Capacitar o alumnado para integrar coñecementos e afrontar a complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
— Constituír unha base sólida para todas as relacións futuras que os/as estudantes vaian ter ao longo da vida, tanto no eido profesional (asumir responsabilidades directivas, na función pública, etc.) como persoal (argumentar e comunicarse eficazmente).

2. Obxectivos específicos da unidade didáctica

En canto aos obxectivos específicos que debe acadar o alumnado nesta UD, o seu desenvolvemento quere contribuír a que ao final o alumnado sexa quen de:

— Coñecer con exactitude en que consiste a orde de preferencias dos consumidores como parte fundamental do proceso de decisión á hora de demandar bens e servizos.
— Coñecer como se «moldean» as preferencias para poderen ser estudadas analiticamente.
— Coñecer como se chega, en casos concretos, á función de utilidade que representa de xeito numérico a orde de preferencias.
— Coñecer as propiedades que presentan as funcións de utilidade.
— Coñecer como se representan graficamente as funcións de utilidade.
— Comprender que a función de utilidade é un concepto clave para a análise económica do comportamento dos consumidores.

OS PRINCIPIOS METODOLÓXICOS

O método didáctico comprende o conxunto de estratexias e técnicas utilizadas polo docente para axudar a conseguir os obxectivos dos discentes, mediante o traballo dos contidos nun contexto organizado. Por ser a primeira UD da materia, despois dunha introdutoria ao programa da materia, ás normas de avaliación e demais cuestións necesarias para o bo aproveitamento do curso, nela fíxase de forma práctica a aplicación da metodoloxía empregada ao longo das demais unidades que constitúen o programa da materia. En particular, a metodoloxía que se emprega nesta UD (e, de forma similar, no resto de unidades que compoñen a materia) está baseada en:

a) Exposicións maxistrais, nas que o profesor expón os conceptos e os contidos teóricos que fundamentan a RP e intercala na propia exposición pequenos exemplos para mostrar a utilidade práctica e promover o interese do alumnado. Estes contidos están á disposición dos/as alumnos/as con antelación ao seu desenvolvemento na aula. O desenvolvemento dos contidos faise empregando, principalmente, un ordenador persoal e un canón proxector como soportes da unidade, para a presentación en diapositivas do material que serve de fío condutor ás explicacións efectuadas. Ao mesmo tempo, na presentación detallaranse unha serie de referencias bibliográficas que complementan a presentación e que o alumnado debe consultar. Nas sesións maxistrais combinaranse os métodos expositivo, interrogativo e por descubrimento. Así, o alumnado non se limita a recibir información do profesor de xeito unidireccional e ten a oportunidade de implicarse na resposta das cuestións formuladas nas diferentes sesións.

b) Clases interactivas, nas que se busca reforzar a comprensión dos conceptos e ideas tratados nas sesións expositivas. Para iso, analízanse situacións reais ou ficticias que reflicten a ampla variedade de contextos que xorden por mor de cambios nas políticas impositivas, da aparición de ofertas comerciais por parte das empresas que producen e venden os bens e servizos que compran os consumidores, de políticas para alentar ou desalentar o consumo de certos bens por riba de determinadas cantidades, de cambios nos prezos relativos dos bens, etc. Nas sesións interactivas combinarase o método interrogativo e por descubrimento, de forma que o profesor desempeña un papel de moderador e é o alumnado o que toma o temón de cada sesión.

En resumo, partindo do método afirmativo, no que o profesor expresa os conceptos máis relevantes e as relacións máis determinantes ao alumnado, este ten que saber achegarse, tanto individualmente coma en grupo (variando en función do caso en cuestión), ao método de elaboración, de tal forma que esta metodoloxía permite traballar a discusión. O alumnado participa activamente nas aulas expositivas e toma o encargo didáctico nas interactivas, nas que conecta o marco teórico exposto coa realidade dos consumidores e, ao mesmo tempo, reforza e aclara dúbidas sobre a teoría exposta. E o profesor busca activar a curiosidade e o interese do alumnado polo contido da RP dos consumidores, facendo fincapé na súa importancia e amosando a súa relación co mundo real e a grande utilidade que pode ter para a súa carreira estudantil e profesional. Ademais, faranse diferentes preguntas aos alumnos, tanto nas clases expositivas coma nas interactivas, para dar pé a interpretar en grupo as respostas ofrecidas e elaborar así unhas conclusións finais.

Nas análises que se desenvolvan nos dous tipos de aulas utilizarase a linguaxe matemático-formal xunto coa linguaxe gráfica para facilitar a intuición e a comprensión ao alumnado.

OS CONTIDOS

1. Introdución

Un aspecto fundamental en microeconomía é analizar como as unidades económicas básicas toman as súas decisións elixindo entre as opcións que están nun conxunto de alternativas dispoñibles. As alternativas poden ser, por exemplo, diversas cestas de consumo, distintas tecnoloxías, unha serie de candidatos a quen votar, diversos niveis de provisión dun ben público ou diferentes empregos aos que optar. No caso particular dos consumidores, as alternativas son cestas formadas por cantidades dos diversos bens de consumo e a teoría postula que cada consumidor *ordena* esas cestas segundo as preferencias que teña sobre elas e despois selecciona a que, dentro das súas posibilidades, contén a maior cantidade de bens porque é a que lle reporta máis utilidade.

Neste capítulo analizamos as preferencias da xente, como se describen formalmente e que propiedades teñen que ter para poder ser representadas de forma numérica mediante unha función continua (función de utilidade) que a cada cesta lle asigna un número real. Isto último é especialmente importante porque o cálculo numérico é algo sinxelo e, se somos capaces de representar a orde de preferencias de forma numérica, poderemos traballar con elas coma se se tratase de números reais. Dito doutro xeito, podemos interpretar o problema de maximización da utilidade dun individuo coma se fose un problema de maximización condicionada dunha función continua no conxunto definido pola restrición presupostaria do mencionado individuo. Para iso sintetizamos, na Sección 2, o marco teórico asociado co esquema de preferencias individuais e ofrecemos, na Sección 3, a discusión dunha ampla gama de casos de estudo relacionados co tema.

2. Breviario de teoría

Para empezar, necesitamos identificar os obxectos sobre os que se definen as preferencias dun determinado consumidor. Pois ben, estes obxectos son as cestas con cantidades de bens para consumir. Para manter a análise no contexto máis simple posible, supoñemos que só hai dous bens na economía a disposición do consumidor —os bens 1 e 2—, polo que as cestas de bens potencialmente consumibles por el son listas ou vectores do tipo (x_1, x_2), onde x_1 é un número real non-negativo que denota a cantidade do ben 1, x_2 é un número real non-negativo que denota a cantidade do ben 2, e non pode suceder que ambas as dúas sexan cero simultaneamente (condición de subsistencia).[1] Pois ben, ao conxunto formado por todos os vectores

[1] Se analizamos a elección do consumidor no contexto máis xeral posible, necesitamos unha lista completa dos bens que podería consumir e unha descrición de cando, onde e en que circunstancias podería obtelos. Despois de todo, á xente preocúpalle saber canta cantidade de alimentos terá mañá tanto como canta cantidade ten hoxe. Por outra parte, unha balsa no medio do océano Atlántico é un ben distinto dunha balsa no medio do deserto do Sáhara, un paraugas nun día chuvioso é un ben diferente dun paraugas nun día que vai sol, unha botella

con estas características chámaselle conxunto ou espazo de cestas de consumo. Este conxunto é, formalmente, o definido como

$$\mathcal{X} = \{(x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2_+\} \tag{1}$$

e, xeometricamente, é o cuadrante non-negativo do plano $\mathbb{R}^2$. A partir de aquí, o obxectivo é analizar as preferencias dun determinado individuo baseándose na ordenación que faga das cestas de consumo que contén o conxunto. Se tomamos dúas cestas calquera (dous vectores) do conxunto, como por exemplo $A = (x_1^A, x_2^A)$ e $B = (x_1^B, x_2^B)$, podemos definir o que se chama relación de preferencia débil do seguinte xeito.

Relación de preferencia (débil). Dadas as cestas A e B, $A \succcurlyeq B$ significa que a cesta A é polo menos tan preferida para o individuo coma a cesta B (gústalle tanto coma a cesta B). É evidente que a relación binaria de preferencia débil $\succcurlyeq$ leva implícitas, simultaneamente, dúas relacións binarias: a relación de preferencia forte ($\succ$) e a de indiferenza ($\sim$). E tamén é evidente que se o consumidor prefire unha cesta a outra, elixirá a que prefire se ten posibilidade de facelo.

Para que a relación de preferencias sexa unha relación compatible e manipulable numericamente, necesitamos que cumpra certas propiedades. En particular, que sexa:

1. Completa. É dicir, que a relación de preferencia débil sexa aplicable a dúas cestas calquera do espazo de consumo $\mathcal{X}$. Desta forma, non quedan cestas en $\mathcal{X}$ que non poidan compararse entre si ou con outras. (Dicir que poden compararse dúas cestas calquera é dicir simplemente que o consumidor coñece cal é a súa preferida ou se é indiferente entre elas.)

2. Reflexiva. É dicir, que a relación de preferencia débil sexa aplicable a dúas cestas calquera en $\mathcal{X}$que son exactamente iguais, no sentido de que calquera cesta é polo menos tan boa coma ela mesma.

3. Transitiva. Que sexa aplicable a máis de dúas cestas en $\mathcal{X}$. (Se queremos ter unha teoría en que os individuos tomen as «mellores» decisións, as preferencias deben satisfacer o axioma da transitividade; se non fosen transitivas, podería haber un conxunto de cestas en que xurdise un comportamento cíclico e ningunha delas fose a mellor.)

4. Continua. Dada calquera cesta A en $\mathcal{X}$, o conxunto formado polas cestas preferidas a A, $\succcurlyeq A$, e o conxunto formado polas cestas despreferidas a A, $\preccurlyeq A$, son pechados e, xa que logo, conteñen as súas respectivas fronteiras. De forma alternativa, que se temos unha sucesión de cestas, todas elas polo menos tan preferidas coma unha determinada cesta, e a sucesión converxe a unha cesta límite,

---

de auga no deserto é un ben distinto dunha botella de auga a carón dunha fonte... A miúdo é útil considerar que un «mesmo» ben consumido en dous lugares ou circunstancias distintas equivale a dous bens distintos, xa que o consumidor pode valoralo de forma diferente nesas situacións.

entón a cesta límite tamén debe ser polo menos tan preferida coma a cesta que temos. A idea de continuidade é que pequenos cambios (nas cestas de bens) debidos a pequenos cambios nas cantidades consumidas dos bens provocan que os cambios na utilidade tamén sexan pequenos, polo que cestas que se diferencian moi pouco unhas das outras serán valoradas de forma semellante.

5. Monótona. Que unha cesta A con máis cantidade dun ben e con non menos cantidade de ningún outro sexa mellor sempre ca outra cesta B en que haxa menos cantidade dese ben e non menos de ningún outro. (A isto podémoslle chamar tamén avaricia ou consumismo.)

6. Convexa. Que ao longo dunha CI a RMS sexa decrecente, o cal significa que dadas dúas cestas A e B indiferentes entre si, unha cesta que sexa combinación lineal destas dúas cestas (e que, por definición, está situada no segmento que une as cestas A e B) é estritamente superior a calquera delas (convexidade estrita) ou non inferior (convexidade débil). A idea da convexidade estrita é que a cantidade dun determinado ben (como, por exemplo, o ben 2) que estamos dispostos a ceder a cambio dunha unidade doutro ben distinto (como, por exemplo, o ben 1) é menor a medida que temos máis cantidade do ben 1. Analogamente, a convexidade débil equivale a que a cantidade dun determinado ben (como, por exemplo, o ben 2) que estamos dispostos a ceder a cambio dunha unidade doutro ben distinto (como, por exemplo, o ben 1) é sempre a mesma con independencia da cantidade que teñamos do ben 1 (e tamén do ben 2).

Unha relación de preferencias que satisfaga as propiedades 1, 2 e 3 dicimos que ten estrutura de preorde completa. Se ademais cumpre a propiedade 4, esa relación é representable mediante unha función de utilidade que asigna un número real a cada cesta de bens

$$u: (x_1, x_2) \in \mathcal{X} \subset \mathbb{R}_+^2 \to u(x_1, x_2) \in \mathbb{R} \qquad (2)$$

e que respecta a orde establecida polas preferencias, é dicir, $u(A) > u(B)$ se e só se $A \succ B$, mentres que $u(A) = u(B)$ se e só se $A \sim B$. Polo tanto, se unha cesta é preferida (indiferente) a outra, o número que a función de utilidade lle asigna para describir esa orde de preferencias é maior (igual). Os valores da función de utilidade son totalmente arbitrarios; o realmente importante é que respecte a orde das preferencias. Tecnicamente, dicimos que a función (3.2) é única salvo unha transformación que preserve a orde das preferencias.

Un exemplo axudará a entender esta propiedade. Consideremos as cestas de bens A, B, C e D, para as cales un consumidor mostra unhas preferencias tales que $A \succ B \succ C \sim D$. Vexamos se as seguintes funcións de utilidade representan ou non esa relación de preferencias.

Táboa 1: Posibles funcións de utilidade para representar a relación de preferencias $A \succ B \succ C \sim D$

Cestas	Número real asignado por distintas funcións de utilidade a cada cesta				
	u	v	w	$f(u)$	$g(u)$
A	3	20	-1	6	-6
B	2	19	-2	4	-4
C	1	0,1	-3	2	-2
D	1	0,1	-3	2	-2

É evidente que u, v e w son funcións de utilidade distintas, xa que asignan distintos números ás cestas. Con todo, todas representan correctamente as preferencias indicadas. Nótese que unha función de utilidade que asigne valores negativos (como ocorre coa función w) tamén serve para representar as mencionadas preferencias. E evidentemente existen infinitas funcións de utilidade ou formas de representar as mesmas preferencias, entre elas todas as transformacións monótonas crecentes, que tamén son funcións de utilidade e representan as mesmas preferencias ca a función de utilidade orixinal. Por exemplo, a transformación monótona crecente de u, dada por $f(u) = 2u$, serve perfectamente para representar as mesmas preferencias ca a función u.[2] En cambio, a transformación dada por $g(u) = -2u$ non serve porque é unha transformación decrecente de u e inverte a orde de preferencia das cestas descrito por u. Polo tanto $g(u)$ non é unha función de utilidade que represente as preferencias.

Por último, aínda que os supostos 5 e 6 non son necesarios para poder representar as preferencias individuais mediante unha función de utilidade (como si son os axiomas 1, 2, 3 e 4), o certo é que permiten analizar a elección do consumidor coma se fose un problema de cálculo (en particular, un problema de maximización ou minimización condicionada). En efecto, se a relación de preferencias cumpre a propiedade 5, a función de utilidade definida en (2) que a representa é monótona crecente e, por último, se tamén satisfai o suposto 6, entón a función de utilidade (2) é cuasicóncava ou, o que é o mesmo, as súas curvas de nivel ou CI son convexas.

Non hai nin que dicir que non todas as preferencias satisfán a mencionada lista de supostos. Por exemplo, hai preferencias como as *lexicográficas* que non son representables mediante ningunha función de utilidade, porque incumpren o axioma de continuidade[3]. Así mesmo, hai preferencias que non son convexas e que, polo tanto, non admiten unha función de utilidade cuasicóncava como descrición delas[4]. Outro caso no que non existe unha función de utilidade capaz de representar as preferencias é o dos bens discretos.

Volvamos ao principio. A utilidade pode ser definida como a satisfacción das necesidades humanas cando se consomen bens e servizos ou, o que é o mesmo, como o beneficio que proporciona o consumo de produtos. Unha cesta de bens A

---

[2] A función $f(u) = u^2$ tamén é unha transformación monótona crecente, pero só se os valores de u son positivos. Se son negativos, a transformación que faría destes non sería crecente senón decrecente.

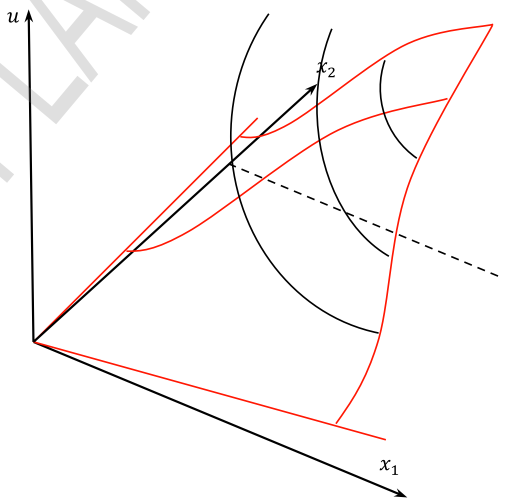
[3] Véxase o Estudo do caso 3.12.

[4] Véxase o Estudo do caso 3.1.

que proporcione máis utilidade ca outra cesta B é preferida a esta. A utilidade é un concepto *ordinal*, xa que dá igual que a cesta A renda o dobre ou o triplo de utilidade ca a B para que sexa preferida a esta; o único que realmente importa é que renda máis. Supoñemos que a utilidade é crecente co consumo (monotonía), alcanza un nivel máximo (punto de saturación) e diminúe máis alá dese nivel de consumo. É evidente que o intervalo de consumo racional é aquel para o cal non existe saturación. Por outra banda, a utilidade marxinal é a variación na utilidade (total) debida ao consumo dunha unidade máis do ben. É inmediato que a utilidade marxinal dun determinado ben é o incremento que se produce na utilidade total a medida que o consumo do mencionado ben aumenta nunha determinada contía, permanecendo constante a cantidade consumida de todos os demais bens. A utilidade marxinal é decrecente: ao aumentar a cantidade consumida dun ben, a utilidade que xera é maior (por iso, máis cantidade dun ben é preferida a menos), pero cada unidade adicional que se consome do ben reporta menos utilidade ca a anterior. En termos de utilidade marxinal, o intervalo de consumo racional é aquel en que a utilidade marxinal é estritamente maior ca cero, xa que o punto de saturación coincide co de utilidade marxinal nula.

Se son dous os bens obxecto de consumo —os bens 1 e 2—, a función de utilidade que representa as preferencias sobre cestas de bens do tipo (x_1, x_2) transforma cada cesta nun número real, $u(x_1, x_2)$, e este número indica a utilidade derivada do consumo desa cesta. Polo tanto, a función de utilidade relaciona tres variables (a cantidade consumida dos dous bens e a utilidade conseguida con ese consumo) e pódese debuxar nun espazo tridimensional coma na seguinte figura, na que convimos que a utilidade é cero cando non se consome nada de ningún ben e que a partir de aí a utilidade aumenta ao aumentar o consumo dun dos bens ou dos dous simultaneamente. Entón, cando o consumo alcanza determinadas cantidades dos bens (punto de saturación), a utilidade empeza a diminuír se seguimos aumentando o consumo por enriba desas cantidades porque os produtos pasan de ser bens a se converter en patolóxicos.

Figura 1: A función de utilidade no caso de dous bens

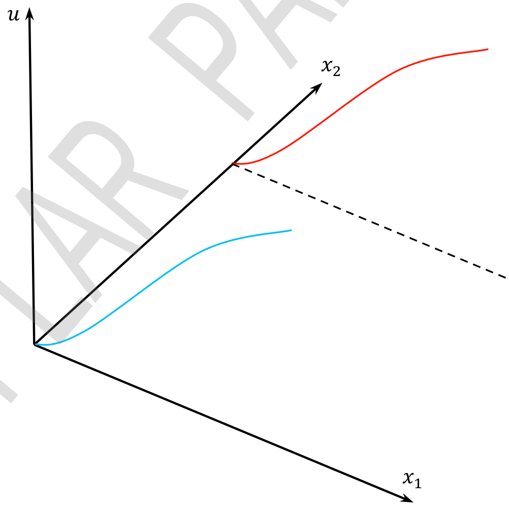


Unha forma de «visualizar» a función de utilidade representada na Figura 1 é coller unha laranxa, cortala pola metade coma se fósemos espremela para facer un zume, colocar unha das metades enriba dunha mesa coma se fose un paraugas aberto e coller un cuarto da media laranxa cortando desde onde colga da árbore ata a base máis ancha. Non se debuxan os outros tres cuartos da media laranxa porque neles a utilidade diminuiría ao aumentar as cantidades consumidas dunha das mercadorías ou das dúas conxuntamente, razón pola cal non estaría garantido que ambas as dúas fosen bens.

Na Figura 1 pódese observar que se non se consome nada dos bens a utilidade é cero ou, o que é o mesmo, que a altura da montaña ou a media laranxa é cero. Logo, a medida que aumenta a cantidade consumida dalgún dos bens, ou dos dous, empezamos a subir pola superficie e gañamos altura na montaña ata chegar á cima (punto de saturación).

Supoñamos agora que lle facemos un corte vertical á montaña ou á media laranxa da Figura 1. Como dá igual se o facemos paralelamente ao eixe que mide o consumo do ben 1 ou paralelamente ao que mide o consumo do ben 2, podemos supoñer —sen perda de xeneralidade— que facemos o mencionado corte á altura dun determinado nivel de consumo do ben 2. Teremos unha superficie coma a debuxada na Figura 2 e na cal a curva de cor azul é a proxección nos eixes de coordenadas (x_1, u) da de cor vermella.

Figura 2: A utilidade total do ben 1



O que fixemos, en termos matemáticos, foi fixar un determinado valor de x_2 na función de utilidade, tal como $\bar{x}_2$, e despois analizar como varía a utilidade ao variar x_1 ou, o que é o mesmo, analizar o comportamento de $u(x_1)$, cando $x_2 = \bar{x}_2$. Esta é a utilidade total do ben 1 ou, en xeral, dun ben se só existise ese ben na economía. Pois ben, a pendente desa función é o que chamamos utilidade marxinal do ben 1.

A utilidade marxinal de calquera ben é decrecente: a utilidade que achega a última unidade consumida do ben diminúe a medida que se consome máis do ben. Por exemplo, a un individuo sedento no deserto o primeiro vaso de auga proporciónalle moita utilidade (quizais lle sirva para salvar a vida), o segundo vaso proporciónalle unha utilidade menor e o n-ésimo vaso talvez lle reporte unha utilidade negativa se o individuo xa non é capaz de beber máis auga.

Figura 3: A utilidade total

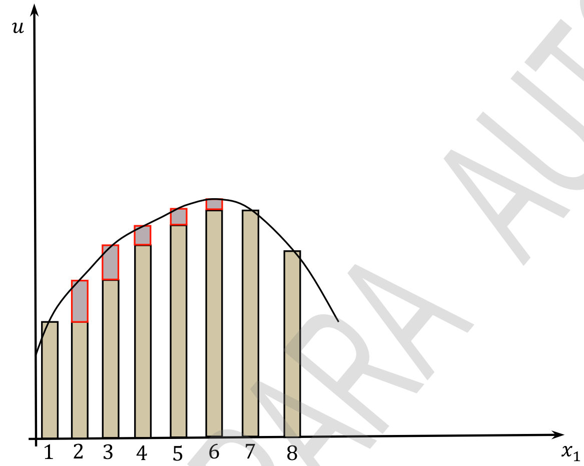
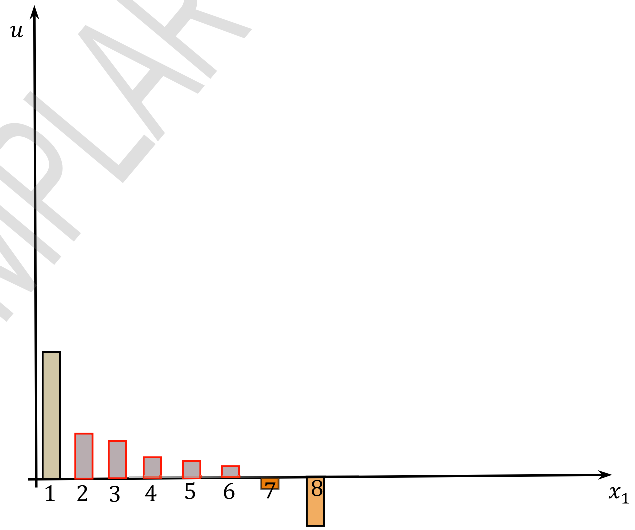


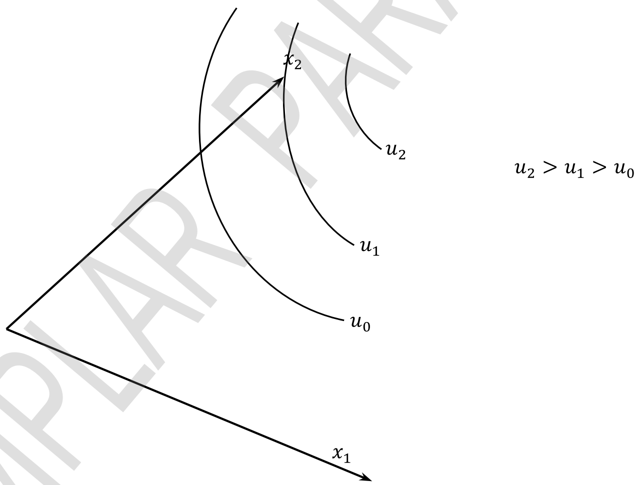
Figura 4: A utilidade marxinal



Tal como argumentamos na UD 2, a análise da elección do consumidor en contextos de varios bens pódese facer supoñendo que o número de bens de consumo existentes é dous. Pero incluso neste caso, a Figura 3.1 revela que é difícil levar a cabo a análise da función de utilidade utilizando representacións gráficas, xa que temos tres dimensións. A forma de solucionar esta dificultade consiste en utilizar os conxuntos de nivel (superficies ou curvas de indiferenza). Como é sabido, chamámoslle curva de indiferenza ao conxunto formado por todas as cestas de bens que reportan a mesma utilidade ao consumidor. Pero, de onde proveñen as CI? A resposta é: de seccionar horizontalmente a función de utilidade tridimensional da Figura 1.

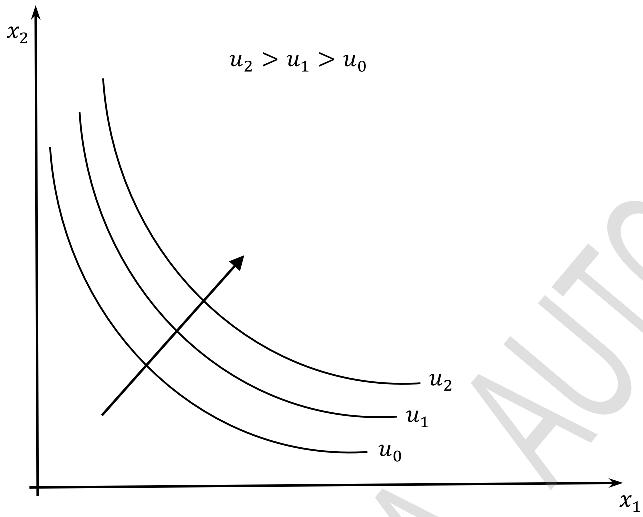
En efecto, ao igual que fixemos un corte vertical na función de utilidade tridimensional da Figura 1 tamén podemos facer cortes horizontais cun coitelo ou cunha serra. Nese caso, temos «rebandas» da montaña ou da media laranxa que, se as deixamos caer no «chan» definido por (x_1, x_2), proporciónannos as CI. Así pois, as CI no son mais que as proxeccións no «chan» no que se apoia a función de utilidade das seccións horizontais da mencionada función.

Figura 5: As seccións horizontais no «chan»



Podemos facer eses cortes a distintas alturas (a distintos niveis de utilidade) e ao deixar caer esas «rebandas» ao «chan», vese que as máis afastadas da orixe de coordenadas teñen menor diámetro e representan maiores niveis de utilidade ca as máis próximas á orixe porque proveñen de niveis máis altos na función de utilidade. Matematicamente, o que fixemos é determinar os valores de x_1 e x_2 para os que $u(x_1, x_2) = \bar{u}$. Se en lugar de «chan» en que se apoia a función de utilidade tridimensional falamos do plano (x_1, x_2), a Figura 5 convértese na Figura 6.

Figura 6: As CI tal como as coñecemos habitualmente



A pendente da CI en cada punto é a relación marxinal de substitución ou intercambio entre o ben 1 e o ben 2, RMS_1^2, e mide a cantidade do ben 2 á que o individuo está disposto a renunciar para poder consumir unha unidade máis do ben 1 mantendo constante o nivel de utilidade. A partir de $u(x_1, x_2) = \bar{u}$, se diferenciamos totalmente resulta

$$\frac{\partial u(\cdot)}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial u(\cdot)}{\partial x_2} dx_2 = 0 \quad (3)$$

co cal

$$-\frac{dx_2}{dx_1} = \frac{\frac{\partial u(\cdot)}{\partial x_1}}{\frac{\partial u(\cdot)}{\partial x_2}} \quad (4)$$

e dado que $RMS_1^2 = -\frac{dx_2}{dx_1}$, chegamos a que a RMS se pode expresar como

$$RMS_1^2 = \frac{UMa_1}{UMa_2} \quad (5)$$

A RMS reflicte, pois, a taxa de intercambio ou de substitución dos bens nas preferencias do individuo. En xeral, é decrecente no sentido de que canta máis cantidade se ten do ben 1, menos se valora en termos do ben 2. Dito doutro xeito, canto máis se consuma do ben 1 a menos unidades do ben 2 hai que renunciar para aumentar o consumo do ben 1 nunha unidade e manter a utilidade constante. Outra propiedade da RMS é que non depende da forma funcional concreta coa que se represente a orde de preferencias.

Ao conxunto de curvas de indiferenza, cada unha reflectindo un nivel de utilidade distinto, chámaselle mapa de curvas de indiferenza. Vexamos algúns exemplos de funcións de utilidade e a forma que teñen as correspondentes CI.

Función de utilidade lineal ou de substitución perfecta. É o caso en que a utilidade marxinal dun ben non depende da cantidade consumida dese ben nin tampouco da cantidade consumida do outro. Bens substitutivos perfectos poden ser os bolígrafos de cor negra e os de cor azul, os billetes de 5€ e os de 10€, os clips e as grampas... A función de utilidade que describe as preferencias sobre bens substitutivos perfectos é

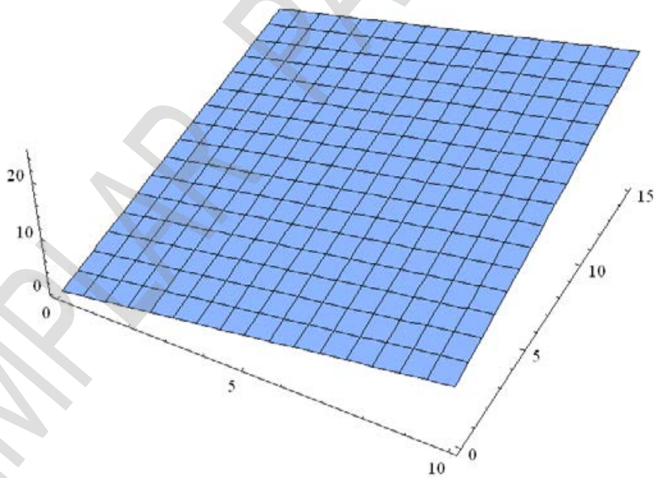
$$u(x_1, x_2) = ax_1 + bx_2 \tag{6}$$

onde $a, b > 0$ son parámetros. A utilidade marxinal de ambos os bens é constante sexa cal sexa o nivel de consumo dos bens e a RMS, ou cociente de utilidades marxinais, é $RMS = \frac{a}{b}$, polo que as curvas de indiferenza son liñas rectas decrecentes de pendente $-\frac{a}{b}$. É evidente que funcións que son transformacións crecentes de (6) tamén representan as mesmas preferencias. Por exemplo,

$$u(x_1, x_2) = (ax_1 + bx_2)^{1/2}, u(x_1, x_2) = \ln(ax_1 + bx_2), \text{ etc.}$$

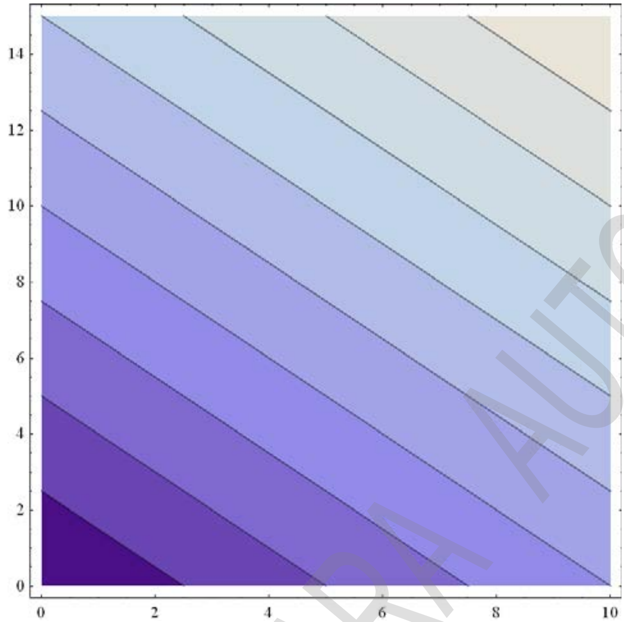
Se representamos graficamente a función de utilidade dada en (6) no caso concreto de que $a = b = 1$, $0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15$, temos

Figura 7: A función de utilidade de bens que son substitutos perfectos



e as correspondentes CI son

Figura 8: O mapa de CI no caso de bens substitutos perfectos



Función de utilidade Leontief ou de proporcións fixas. Como o seu nome indica, neste caso o consumidor valora o consumo dos bens en proporcións fixas. O exemplo típico destas preferencias é o dos bens que se consomen conxuntamente como os zapatos, os calcetíns, o coche e a gasolina, a crema solar e a toalla, os parafusos e as porcas, os esquís, os enganches, as lentes de neve e os abonos para a estación de esquí... Ninguén valora un zapato dereito a non ser que teña tamén o esquerdo; e se xa ten un par de zapatos, non valora un terceiro zapato dereito a non ser que veña acompañado dun cuarto zapato esquerdo co que formar outro (o segundo) par. A función de utilidade que representa estas preferencias é da forma

$$u(x_1, x_2) = \text{mín}\{ax_1, bx_2\} \tag{7}$$

e, por exemplo, no caso dos zapatos ou dos calcetíns, $a = b$. É inmediato que a utilidade cando $x_1 = 1$ e $x_2 = 2$ é a mesma ca cando $x_1 = 1$ e $x_2 = 1$. As curvas de indiferenza teñen, pois, forma de «ele».

Se, por exemplo, o ben 1 denota café, o ben 2 denota donuts e as preferencias dun individuo son tales que sempre toma un café acompañado de dous donuts, entón

$$u(x_1, x_2) = \text{mín}\{2x_1, x_2\} \tag{8}$$

é a función de utilidade que as representa de forma numérica.

Función de utilidade Cobb-Douglas. É moi utilizada pola facilidade que presenta para operar con ela. Neste caso as curvas de indiferenza son estritamente convexas e non tocan a ningún dos eixes en que representan as cantidades consumidas de bens (hipérboles asintóticas aos eixes). Polo tanto, está garantido que a solución do problema de optimización condicionada do consumidor vai ser interior, co cal ten sentido utilizar a condición de tanxencia para resolvelo. As preferencias que dan orixe a este tipo de función de utilidade coñécense como preferencias *regulares*. Esta función ten a forma

$$u(x_1, x_2) = x_1^a x_2^b \tag{9}$$

onde $a, b > 0$ son parámetros que miden a intensidade das preferencias cara aos bens 1 e 2, respectivamente, e onde o valor concreto deses parámetros é crucial para analizar o comportamento da utilidade marxinal dos bens. En particular, se $a, b < 1$, a utilidade marxinal de ambos os bens é decrecente; se $a, b = 1$, é constante; e se $a, b > 1$, é crecente. Con todo, a RMS é, en todos os casos, decrecente. Por suposto, calquera transformación de (9) tamén é unha función de utilidade Cobb-Douglas.

As preferencias Cobb-Douglas son a base dunhas funcións de demanda tales que o total gastado en cada ben é unha proporción constante da renda, independentemente dos prezos. Así, no ben 1 sempre se gastará a mesma porcentaxe da renda aínda que cambien os prezos, e o mesmo sucede co ben 2.

A continuación representamos graficamente a función de utilidade Cobb-Douglas (e o mapa de CI) en tres posibles casos: cando $a + b < 1$, cando $a + b = 1$ e cando $a + b > 1$.

Figura 9: A función Cobb-Douglas cando $a = \frac{1}{2}$ e $b = \frac{1}{4}$ $(0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15)$

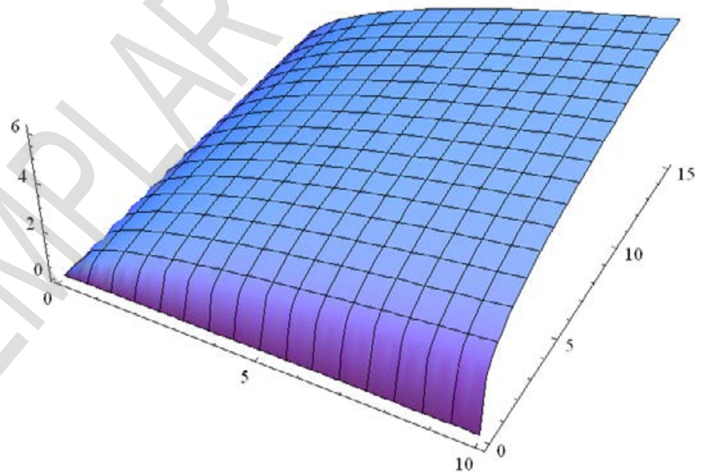


Figura 10: O mapa de CI da función Cobb-Douglas cando
$a = \frac{1}{2}$ e $b = \frac{1}{4}$ $(0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15)$

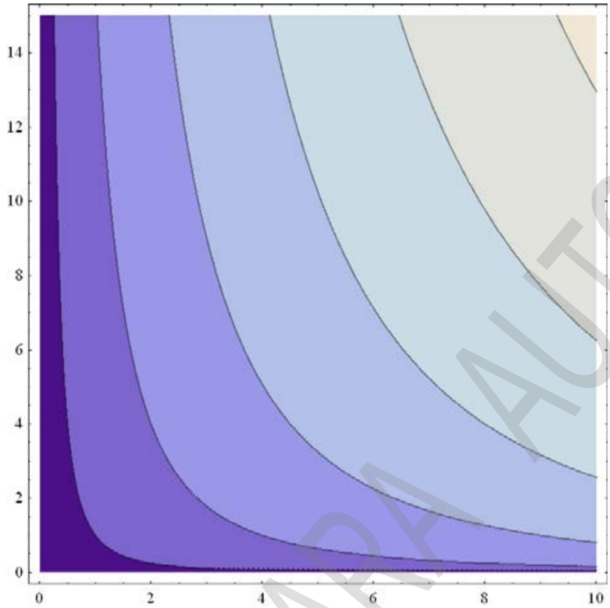


Figura 11: A función Cobb-Douglas cando
$a = \frac{1}{2}$ e $b = \frac{1}{2}$ $(0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15)$

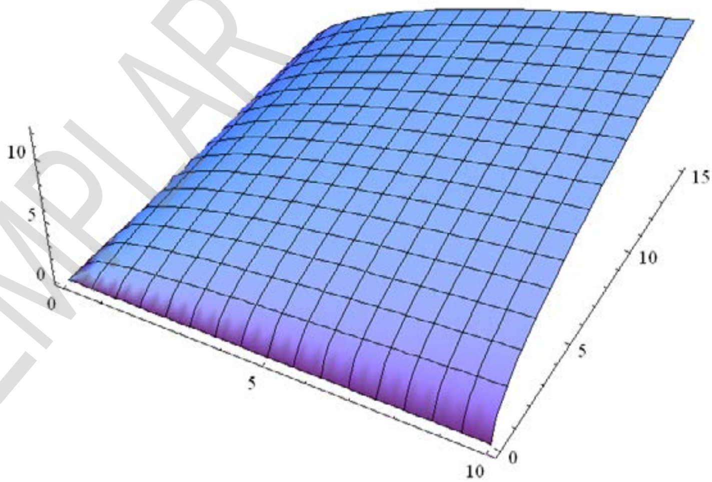


Figura 12: O mapa de CI da función Cobb-Douglas cando
$a = \frac{1}{2}$ e $b = \frac{1}{2}$ $(0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15)$

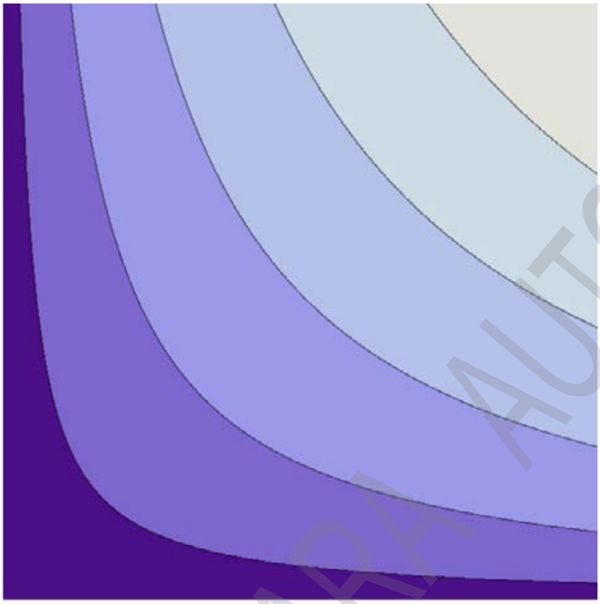


Figura 13: A función Cobb-Douglas cando
$a = 1$ e $b = 1$ $(0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15)$

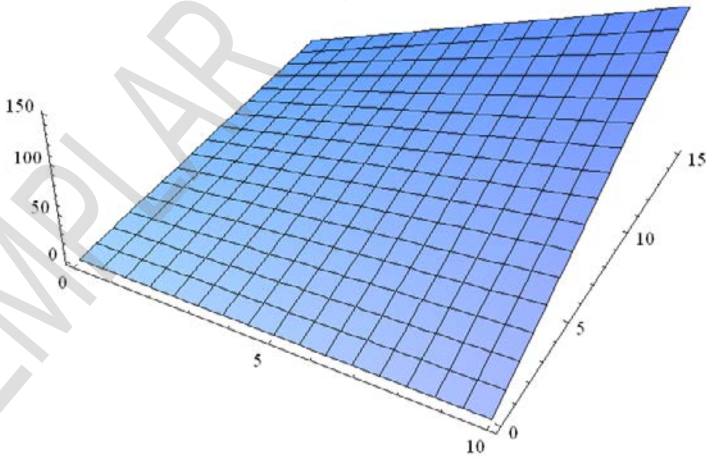
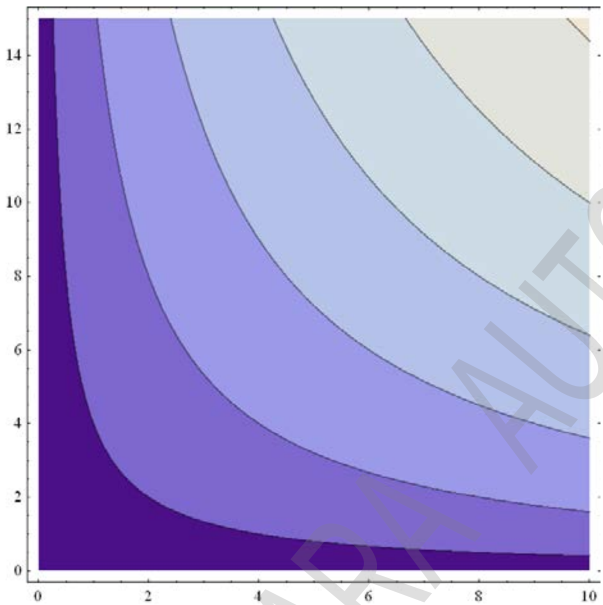


Figura 14: O mapa de CI da función Cobb-Douglas cando
$a = 1$ e $b = 1$ ($0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15$)



Función de utilidade CES. Os tres casos anteriores son *casos particulares* dunha función homoxénea de grao 1 moito máis xeral ca calquera delas, coñecida como función *CES* (*constant elasticity of substitution*) e cuxa expresión é

$$u(x_1, x_2) = (ax_1^{\alpha})^{\frac{1}{\alpha}} + (bx_2^{\alpha})^{\frac{1}{\alpha}} \tag{10}$$

Da función (10) derívanse as tres anteriores, xa que a función de utilidade lineal non é máis que a función CES cando $\alpha = 1$, a Leontieff é o límite dunha CES cando $\alpha \to -\infty$ e a Cobb-Douglas é o límite dunha CES cando $\alpha \to 0$.

Todas as funcións de utilidade anteriores son homotéticas, no sentido de que a súa RMS depende só do cociente entre as cantidades consumidas dos dous bens e non das cantidades absolutas de cada un deles. Que as preferencias só dependan do cociente entre os bens significa que se se prefire a cesta (x_1^A, x_2^A) á cesta (x_1^B, x_2^B), entón preferirase sempre a cesta (kx_1^A, kx_2^A) á cesta (kx_1^B, kx_2^B), onde k é unha constante positiva.

As preferencias que veñen a continuación son, polo contrario, non homotéticas.

Preferencias cuasilineais. As preferencias son cuasilineais con respecto a un ben (que chamamos numerario e que, sen perda de xeneralidade, pode ser, por exemplo, o ben 1) cando as curvas de indiferenza a que dá lugar son paralelas entre si e a pendente de todas elas é a mesma ao longo (non dun raio-vector que parte da orixe, como sucede no caso das preferencias homotéticas), senón dunha recta horizontal[5]. No caso de dous bens a función de utilidade é

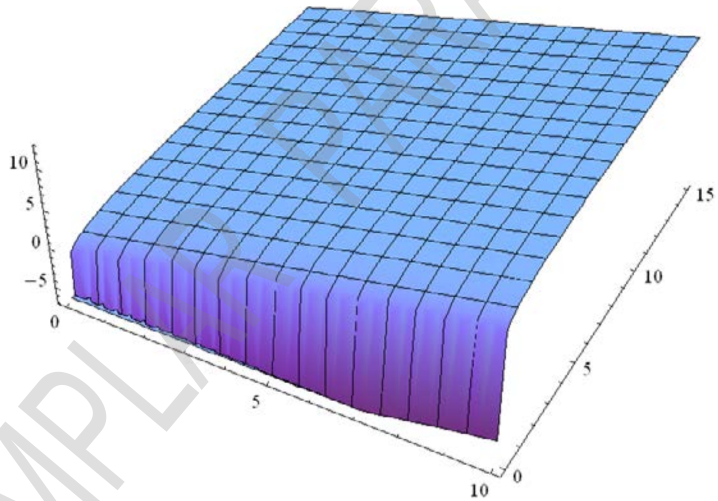
$$u(x_1, x_2) = x_1 + f(x_2) \tag{11}$$

e onde a subfunción f é tal que $f'' < 0$ e é a que fai posible a convexidade das curvas de indiferenza. Polo tanto, o nome de cuasilineal provén do feito de que o numerario entra de forma lineal na utilidade total, mentres que o outro ben o fai de forma non lineal[6].

A característica destas preferencias é que o ben 1 (ou o que se utilice como numerario) é superior, pero os demais bens son neutros con respecto á renda, sempre que o consumo do ben 1 sexa positivo.

Por exemplo, se $f(x_2) = \ln x_2$, a representación gráfica da función de utilidade cuasilineal na que o ben 1 é o numerario é

Figura 15: A función de utilidade cuasilineal cando
$f(x_2) = \ln x_2$ $(0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15)$

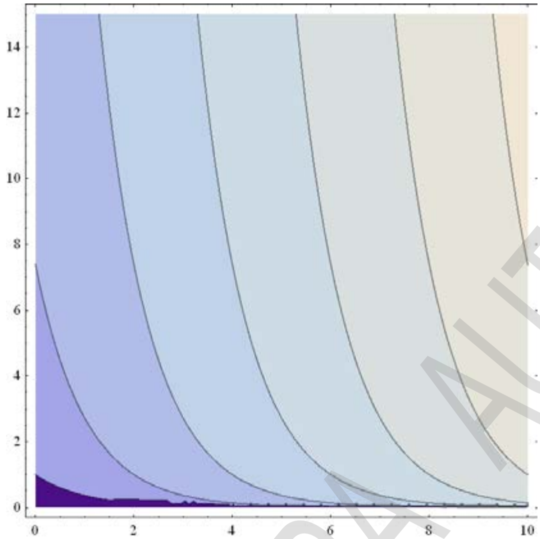


e o mapa de CI é

[5] Se o numerario fose o ben 2, entón sería unha recta vertical.

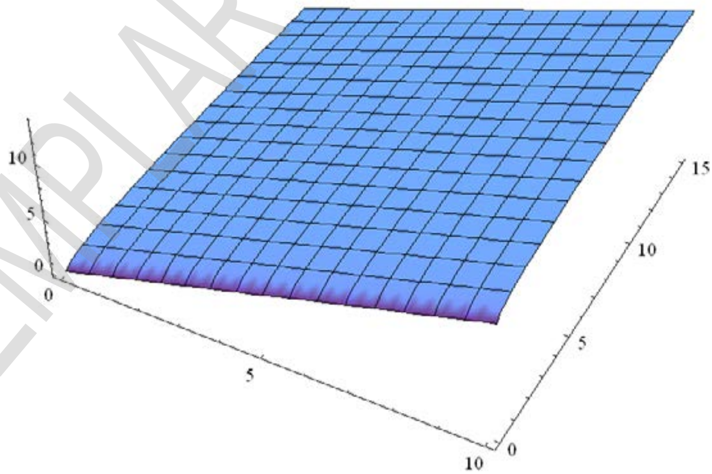
[6] Non confundir co caso de bens substitutivos perfectos no que todos os bens entran de forma lineal na función de utilidade.

Figura 16: As CI da función de utilidade cuasilineal cando
$f(x_2) = \ln x_2$ $(0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15)$



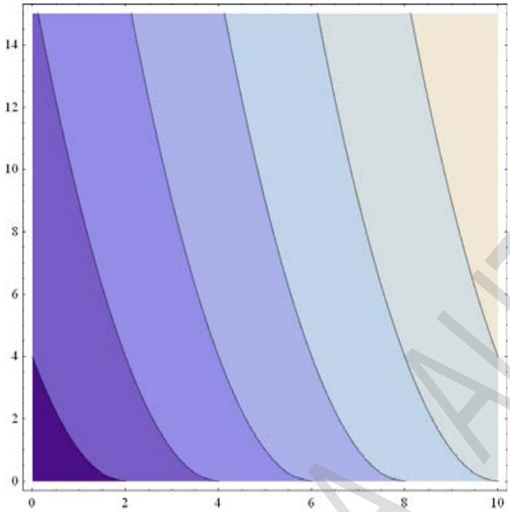
mentres que se $f(x_2) = \sqrt{x_2}$, a representación gráfica da correspondente función de utilidade cuasilineal é

Figura 17: A función de utilidade cuasilineal cando
$f(x_2) = \sqrt{x_2}$ $(0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15)$



e o mapa de CI é o dado na seguinte figura.

Figura 18: O mapa de CI da función de utilidade cuasilineal cando
$f(x_2) = \sqrt{x_2}$ $(0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15)$

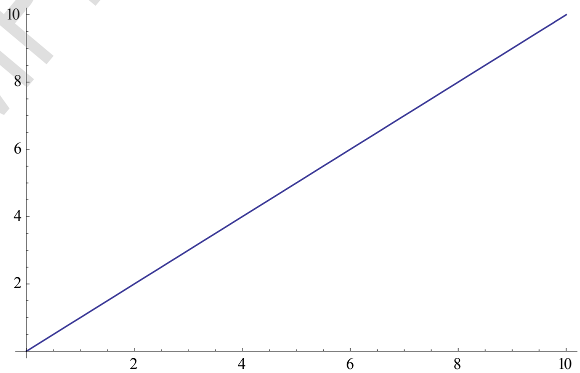


Bens neutrais. Un ben é neutral se ao consumidor lle dá igual consumilo ou non consumilo. Se, por exemplo, a un consumidor lle gusta o peixe, pero non as verduras aínda que tampouco lle importa comelas, é evidente que para el as verduras son un ben neutral. Polo tanto, o seu nivel de utilidade é independente do consumo de verduras e só depende do consumo de peixe. A función de utilidade que representa estas preferencias sería, pois, tomando o peixe como ben 1,

$$u(x_1, x_2) = x_1 \tag{12}$$

ou calquera transformación monótona crecente desta. Graficamente

Figura 19: A función de utilidade cando o ben 2 é neutral
$(0 \leq x_1 \leq 10)$



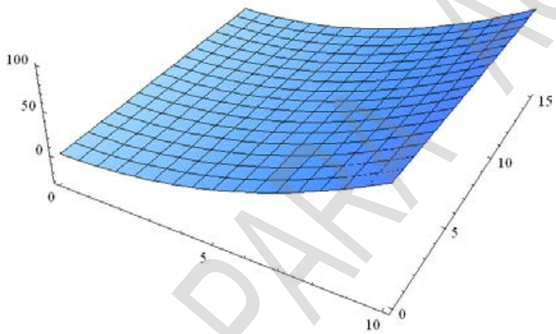
e as CI serían puntos.

Males. Un mal é unha mercadoría que non lle agrada ao consumidor. Os exemplos son numerosos: a enfermidade, o lixo, a delincuencia, a contaminación, o ruído, consumir carne para un vexetariano... Consideremos un individuo para o cal a mercadoría 1 é un ben e a 2 é un mal. Dado que CI máis afastadas da orixe implican maior consumo do mal, para cada nivel de consumo do ben, o cal restaría satisfacción ao individuo, podemos representar a súa preferencia como

$$u(x_1, x_2) = x_1^2 - 2x_2 \tag{13}$$

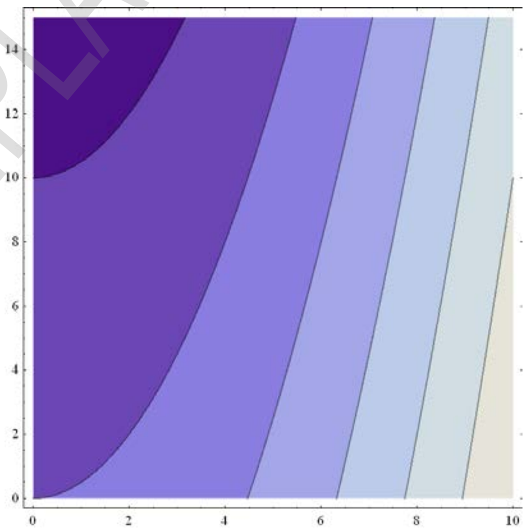
ou calquera transformación monótona desta. Graficamente, a función de utilidade é como a da seguinte figura

Figura 20: A función de utilidade cando a mercadoría 1 é un ben e a 2 é un mal
($0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15$)



e as CI son como as representadas na seguinte figura.

Figura 21: O mapa de CI cando a mercadoría 1 é un ben, mentres que a 2 é un mal
($0 \leq x_1 \leq 10$ e $0 \leq x_2 \leq 15$)



Saciedade. Un punto de saciedade é unha cesta de bens que, globalmente, é a mellor para o consumidor, polo que canto máis preto estea dela, maior será o seu nivel de utilidade. Dado que o consumidor prefire esta cesta sobre calquera outra, é evidente que neste caso a función de utilidade non sempre é crecente ao aumentar a cantidade consumida dos bens, como sucede cando non hai punto de saturación. As CI son círculos concéntricos que rodean o punto de saciedade, polo que ese punto define catro rexións nas que ambas as mercadorías poden comportarse como bens (a utilidade aumenta ao aumentar o consumo destas), unha pode comportarse como un ben e a outra como un mal (a utilidade aumenta coa primeira, pero diminúe coa segunda) ou as dúas poden comportarse como males (e a utilidade diminúe co consumo de cada unha delas). A función de utilidade que representa preferencias saciadas é a chamada función circular, cuxa expresión matemática é

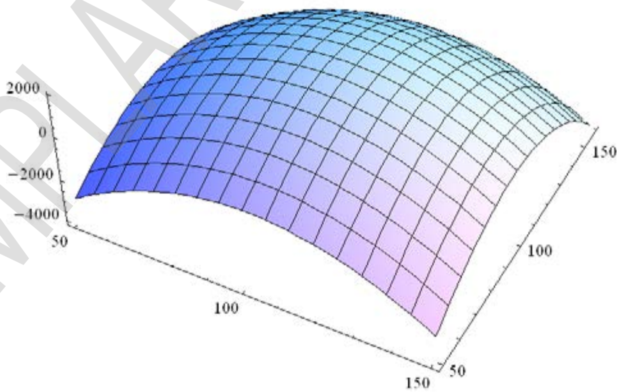
$$u(x_1, x_2) = A - (x_1 - a)^2 - (x_2 - b)^2 \qquad (14)$$

e que presenta un punto de saciedade no cal o consumidor está saciado. Dado que a ecuación básica dun círculo cuxo centro é o punto (a, b) é a dada en (14), onde os parámetros a e b sitúan o punto de saciedade no cal a función é maximizada con respecto a x_1 e x_2 e o valor máximo de utilidade que se pode acadar é o parámetro A, a función de utilidade pode ser, por exemplo,

$$u(x_1, x_2) = 2000 - (x_1 - 100)^2 - (x_2 - 100)^2 \qquad (15)$$

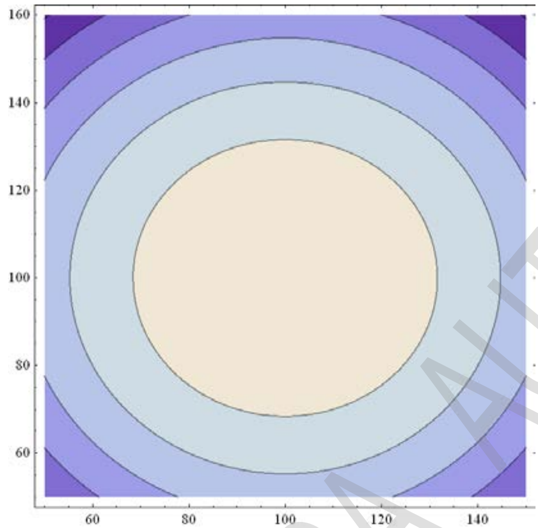
onde o valor 2000 representa o máximo nivel de utilidade que se pode acadar. Graficamente, se $50 \leq x_1 \leq 150$ e $50 \leq x_2 \leq 160$, resulta

Figura 22: A función de utilidade circular



e o mapa de CI é o que aparece representado na Figura 23.

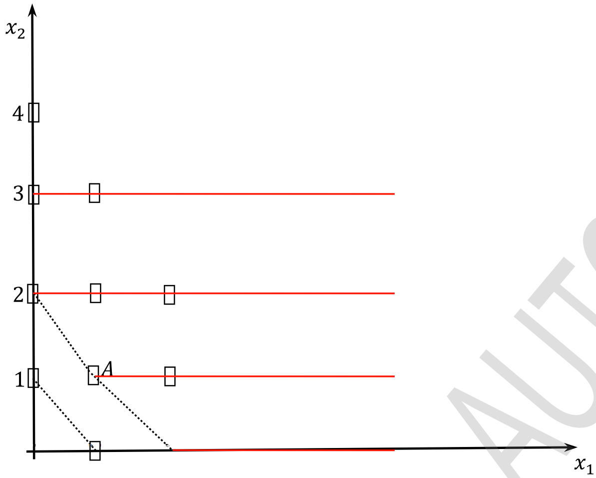
Figura 23: Mapa de CI cando hai un punto de saciedade na cesta $(x_1, x_2) = (100{,}100)$



Bens discretos. Cando falamos de medir as cantidades de bens, normalmente pensamos en unidades nas que teñan sentido os decimais; por exemplo, un consumidor pode consumir 12,43 litros de leite ao mes aínda que a compre por litros. Con todo, ás veces queremos examinar as preferencias por algúns bens que se encontran de maneira natural en unidades discretas ou enteiras e non infinitamente divisibles. Tomemos, por exemplo, o caso dos coches. Aínda que a demanda de coches podemos definila en función do tempo que se utiliza un coche, de tal maneira que teriamos unha variable continua, en moitos casos é o número real demandado de coches o que interesa.

Para representar as preferencias cando algún dos bens sexa discreto, supoñamos que o ben 2 só se encontra en cantidades enteiras (ben discreto) mentres que o ben 1 é o diñeiro ou numerario. Na Figura 24 representamos a forma das CI, así como un conxunto preferido debilmente a unha determinada cesta A. As cestas indiferentes á cesta A son un conxunto de puntos discretos, mentres que o conxunto de cestas que é polo menos tan bo coma A, é un conxunto de segmentos rectilíneos.

Figura 24: Mapa de CI cando o ben 2 é un ben discreto



Destacarr ou non o carácter discreto dun ben é algo que dependerá de cada caso: se o consumidor só elixe unha ou dúas unidades do ben durante o período analizado, pode ser importante o recoñecemento do carácter discreto da elección; se o consumidor elixe 30 ou 40 unidades, probablemente resultará preferible concibilo como un ben continuo.

3. Estudo de casos

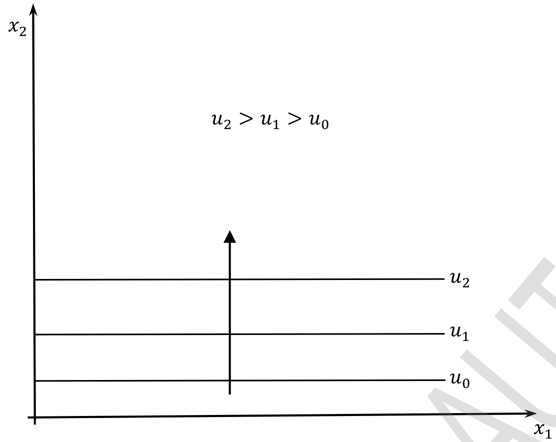
■ **Estudo de caso 3.1.** Representar graficamente as curvas de indiferenza para o consumo de carne —ben 1— e vexetais—ben 2— dun individuo que:

(a) É vexetariano e pode vivir sen comer carne.
(b) É vexetariano e odia a carne.
(c) Come carne ou vexetais, pero nunca os mestura.
(d) Come carne con vexetais como gornición.
(e) Dálle o mesmo comer carne ou vexetais.
(f) Non come carne nin vexetais por si sós, pero pode tomalos mesturados.

Discusión

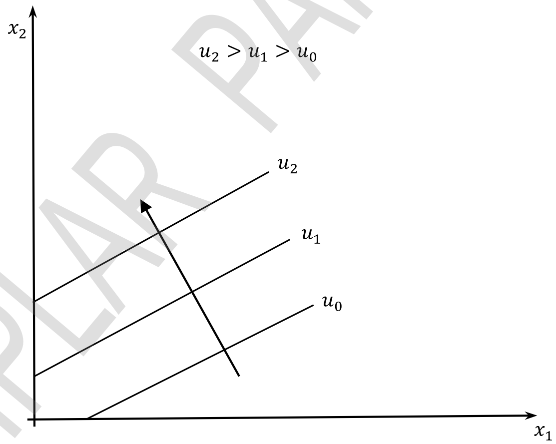
(a) Neste caso, a carne é un produto neutral mentres que os vexetais son un ben, polo que o mapa de curvas de indiferenza é coma o dado na Figura 25

Figura 25: As CI no caso (a)



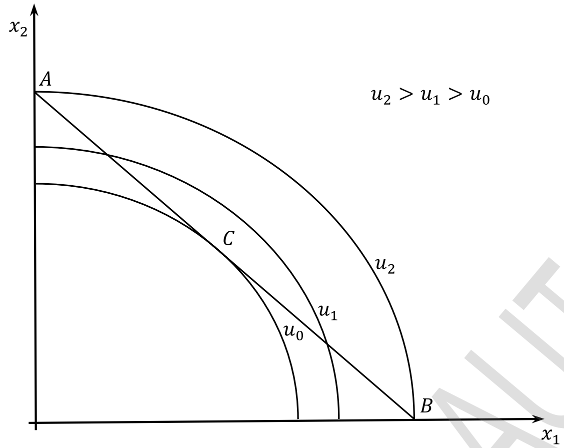
(**b**) Agora a carne é un mal e os vexetais son un ben, polo que o mapa de CI é coma o representado na Figura 26.

Figura 26: As CI no caso (b)



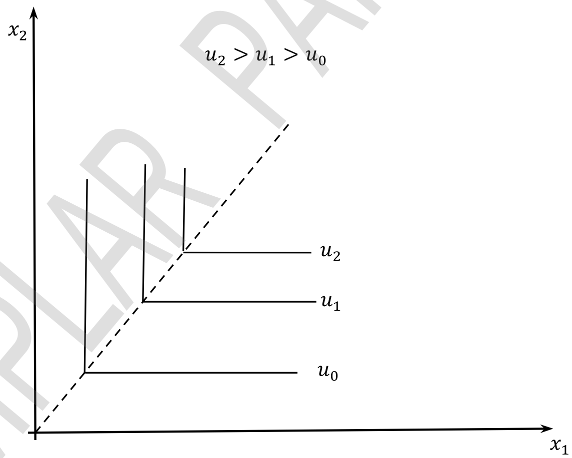
(**c**) Trátase de preferencias (estritamente) cóncavas, xa que o consumidor prefire o consumo dun produto unicamente (e estar situado en cestas coma a A ou a B) antes ca o consumo de cestas coma a situada en C e formadas por unha mestura dos dous bens.

Figura 27: As CI no caso (c)



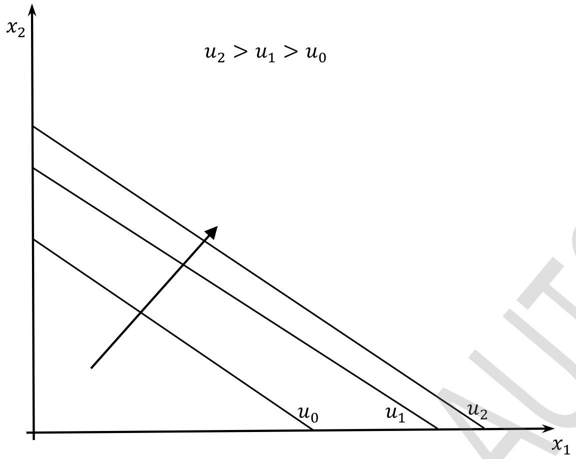
(d) Agora os produtos son bens complementarios que se consomen de forma conxunta. Polo tanto, as CI son coma as representadas na Figura 28.

Figura 28: As CI no caso (d)



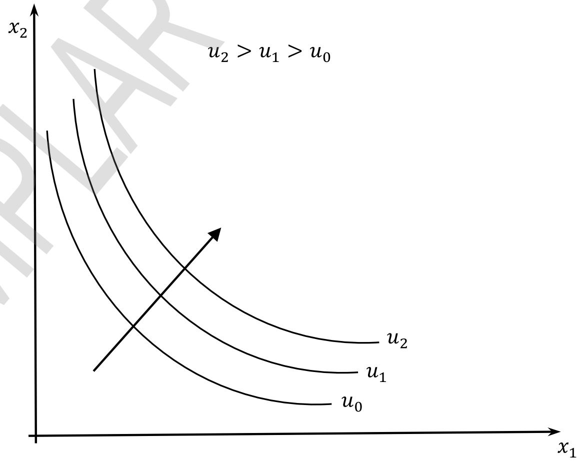
(e) Estas preferencias corresponden a bens substitutivos e as CI que as representan son liñas rectas decrecentes.

Figura 29: As CI no caso (e)



(f) Neste caso, está disposto a combinar os bens sen importar a proporción en que os combina; abonda con que exista algunha cantidade de cada un deles. O mapa de preferencias pode estar representado por CI non lineais, decrecentes e asintóticas aos eixes, para non considerar combinacións de esquina que o consumidor non quere e para considerar unicamente cestas nas que o consumidor ten unha mestura dos dous bens.

Figura 30: As CI no caso (f)



■ **Estudo de caso 3.2.** Un individuo que consome os bens 1 e 2 enfróntase ás cestas de consumo $A = (1{,}4)$, $B = (2{,}3)$ e $C = (3{,}2)$.

(a) Son convexas as súas preferencias se anuncia que $A \sim C$, $C \succ B$ e $A \succ B$?

(b) Seríano se afirmase que $B \succ A$ e $B \succ C$?

Discusión

(a) As cestas A e C pertencen á mesma curva de indiferenza, mentres que a cesta B está situada nunha curva de indiferenza de menor índice ca a anterior. Por outra parte, a cesta B pódese expresar como unha combinación lineal convexa das cestas A e C, xa que

$$B = \frac{1}{2}A + \frac{1}{2}C \tag{16}$$

e a orde de preferencias indica que o consumidor prefire os extremos á cesta intermedia. Polo tanto, estas preferencias non son convexas senón que son estritamente cóncavas.

(b) Agora as cestas A e C e pertencen á mesma CI, mentres que a cesta B ten que estar nunha CI situada por riba da anterior. As preferencias son, pois, estritamente convexas. $\square$

■ **Estudo de caso 3.3.** Debuxar as curvas de indiferenza que describen cada unha das seguintes preferencias, representando o primeiro ben no eixe de abscisas e o segundo no de ordenadas.

(a) A Lucía non lle gustan as lentellas e estaría disposta a dar algo de diñeiro con tal de non ter que comelas.

(b) A Lola non lle importa tomar máis ou menos auga.

(c) Carlos é moi maniático cos bocadillos de chourizo, xa que sempre os toma cunha barra de pan e 10 lascas de chourizo.

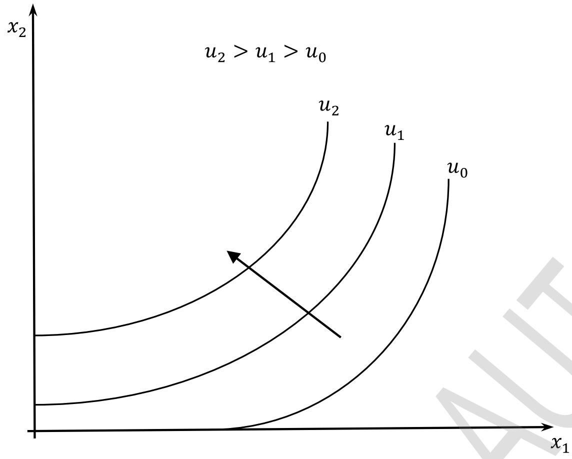
(d) A Pablo gústalle a nocilla, a de cor branca e a de cor marrón. Para el a RMS entre nocilla de cor branca e nocilla de cor marrón non varía coa cantidade que tome de cada unha.

(e) A Marcos gústalle a cervexa, pero se bebe moita séntalle mal.

Discusión

(a) Para Lucía as lentellas son un mal, polo que as súas CI son crecentes e a súa pendente, ademais de ser positiva, é crecente.

Figura 31: As preferencias de Lucía



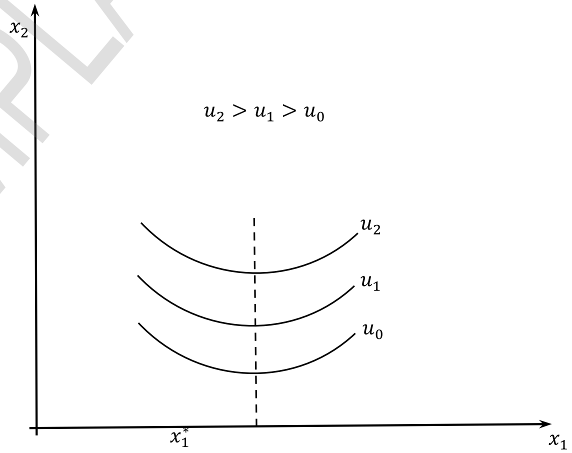
(b) Neste caso o ben 2 é o que fai de numerario (diñeiro) e é evidente que a auga é un ben neutral, polo que as CI correspondentes son coma as representadas na Figura 25.

(c) Como se constata, Carlos consome os dous produtos en proporcións fixas, polo que as súas CI teñen forma de ele (véxase a Figura 28) e a recta que une todos os cóbados é $x_2 = 10x_1$.

(d) As dúas nocillas son para Pablo bens substitutos perfectos, polo que as CI son coma as da Figura 29 e a súa pendente é -1.

(e) cervexa é un ben para Marcos ata que consome unha cantidade tal que a partir de aí se converte nun mal (ben tóxico ou patolóxico). As CI son, pois,

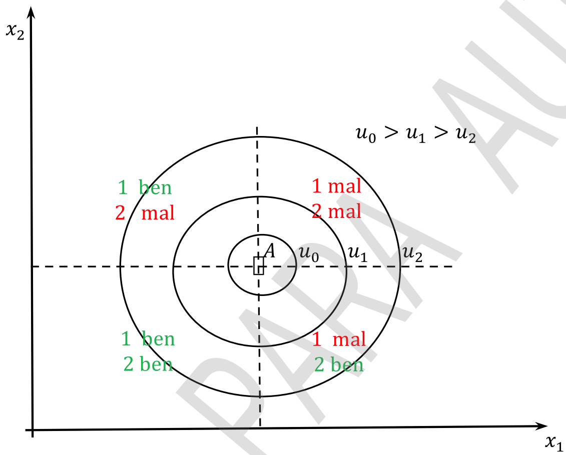
Figura 32: As preferencias de Marcos



■ Estudo de caso 3.4. Representar graficamente as curvas de indiferenza cando existe unha cesta de bens que representan un punto de saturación.

Discusión. Un punto de saciedade ou saturación no consumo é o nivel de consumo de cada mercadoría a partir do cal o seu consumo produce desutilidade. Se existe unha cesta A que é un punto de saturación, esa cesta é a preferida *globalmente* polo consumidor e as CI son círculos concéntricos arredor desta, tal como se ilustra na Figura 33. Neste caso, a función de utilidade non é crecente en todo o dominio; só o é cando ambas as mercadorías son bens.

Figura 33: As preferencias cando existe unha cesta que é un punto de saturación



Dado o punto de saturación A, as dúas mercadorías son bens no cuadrante SW, no cal a función de utilidade crece ao aumentar a cantidade consumida de cada unha delas e das dúas conxuntamente. En cambio, no cuadrante NE do punto A ambas as mercadorías se comportan como males e a función de utilidade é decrecente. No cuadrante NW a mercadoría 1 é un ben, mentres que a 2 é un mal. Por último, no cuadrante SE a mercadoría 1 é un mal e a 2 é un ben. Estas preferencias veñen representadas por unha función de utilidade circular como a dada en (15), que ten un máximo global no punto $A = (a, b)$ e que, polo tanto, ten un punto de saturación na mencionada cesta. □

■ Estudo de caso 3.5. Por que a RMS é negativa cando as preferencias cumpren o suposto de desexabilidade ou monotonía?

Discusión. Consideremos unha cesta calquera do espazo de consumo, como por exemplo a cesta $A = (x_1, x_2)$. É evidente que todas as cestas que están no cuadrante NE da cesta A son superiores a A (por monotonía), mentres que as que están no cuadrante SW son inferiores a (tamén por monotonía). Polo tanto, o conxunto coas cestas indiferentes a A (CI) é necesariamente o que está nos cuadrantes NW e SE de A e ese conxunto é decrecente, polo que a pendente do mesmo é negativa. □

■ **Estudo de caso 3.6.** Se un consumidor ten a función de utilidade $u(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$, que supostos das preferencias verifica este consumidor?

Discusión. Para determinar se se verifica ou non a completitude abonda con tomar dúas cestas calquera do conxunto de elección, $A = (a_1, a_2)$ e $B = (b_1, b_2)$. Para comprobar se a cesta A é superior, inferior ou indiferente á cesta B, abonda comparar os valores de utilidade das dúas de acordo co valor asignado pola función de utilidade que temos. A utilidade da cesta A é $a_1^{1/2} a_2^{1/2}$ a da cesta B é $b_1^{1/2} b_2^{1/2}$, e estas utilidades poden compararse para calquera dúas cestas A e B ou, o que é o mesmo, para calquera número a_1, a_2, b_1 e b_2. Polo tanto, cúmprese o suposto de completitude.

A transitividade pódese comprobar vendo que $A \succ B$ e $B \succ C$ dá lugar a $A \succ C$. Para verificar esta implicación, partimos do feito de que $A \succ B$ se e só se $a_1^{1/2} a_2^{1/2} > b_1^{1/2} b_2^{1/2}$ e $B \succ C$ se e só se $b_1^{1/2} b_2^{1/2} > c_1^{1/2} c_2^{1/2}$. Como $a_1^{1/2} a_2^{1/2} > c_1^{1/2} c_2^{1/2}$ (porque a_1, a_2, b_1 e b_2 son números reais), é certo que $A \succ C$.

A non saturación cúmprese sempre que un aumento na cantidade consumida do ben 1 ou o ben 2 aumente a utilidade. Dado que a utilidade marxinal do ben 1, $\frac{1}{2}\left(\frac{x_2}{x_1}\right)^{1/2}$, é estritamente positiva, a utilidade sempre aumentará ao consumir un pouco máis do ben 1 e non existe ningún punto de saturación. O mesmo sucede para o ben 2. En consecuencia, as preferencias non están saturadas.

Finalmente, para verificar se se cumpre a convexidade estrita, analizamos se a RMS é estritamente decrecente. Por definición, $RMS_1^2 = \frac{x_2}{x_1}$, e este cociente diminúe a medida que aumenta x_1 ao mesmo tempo que se reduce x_2. Entón o suposto de convexidade estrita tamén se cumpre. $\square$

■ **Estudo de caso 3.7.** Representar graficamente a curva de indiferenza de nivel k, $k \in \mathbb{R}$, correspondente ás seguintes funcións de utilidade.

(a) $u(x_1, x_2) = x_1 + x_2$

(b) $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 + x_2}$

(c) $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1} + x_2$

(d) $u(x_1, x_2) = \text{mín}\{x_1, 4x_2\}$

(e) $u(x_1, x_2) = x_1 x_2$

(f) $u(x_1, x_2) = \ln x_1 + \ln x_2$

(g) $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$

(h) $u(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 1)^2$

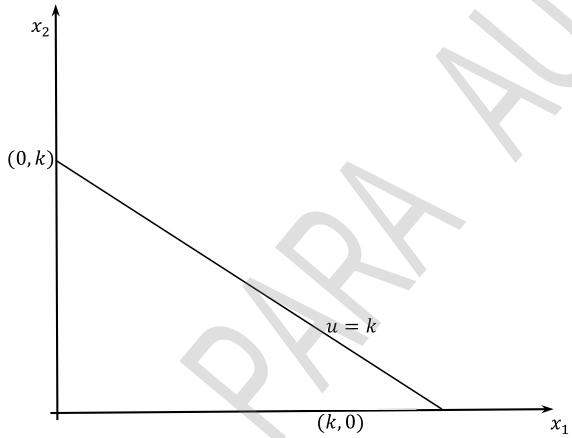
Discusión

(a) Esta función de utilidade representa preferencias de bens substitutivos perfectos. A partir de $k = x_1 + x_2$, obtense

$$x_2(x_1) = k - x_1 \tag{17}$$

como expresión da curva de indiferenza de nivel k no plano (x_1, x_2). Dado que (17) é unha recta, abonda con dous puntos, $(x_1, x_2) = (0, k)$ e $(x_1, x_2) = (k, 0)$, por exemplo, para representar esa recta. Graficamente

Figura 32: A curva de indiferenza de nivel



É fácil ver que a pendente desta curva de indiferenza, $\frac{dx_2}{dx_1} = -1$, é constante.

(b) Neste caso, de $k = \sqrt{x_1 + x_2}$ obtense $k^2 = (\sqrt{x_1 + x_2})^2$, é dicir, $k^2 = x_1 + x_2$. A partir de aquí, a expresión da curva de indiferenza de nivel k é

$$x_2(x_1) = k^2 - x_1 \tag{18}$$

co cal temos unha recta con pendente $\frac{dx_2}{dx_1} = -1$. A partir dos (dous) puntos $(x_1, x_2) = (0, k^2)$ e $(x_1, x_2) = (k^2, 0)$, pódese representar a recta de indiferenza (18) graficamente de forma similar a como o fixemos na Figura 32.

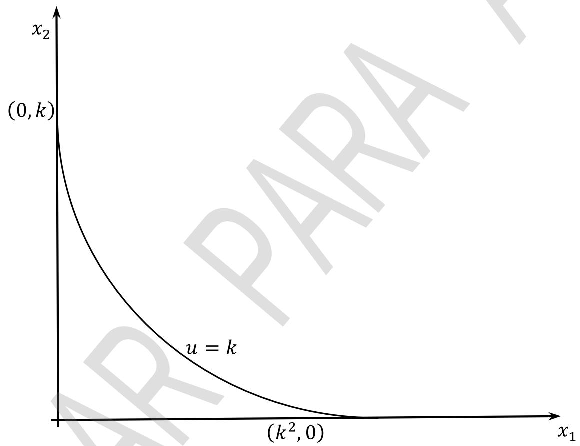
Que a curva de indiferenza (18) sexa unha recta como a (17) revela que a función de utilidade dada en **(b)** representa as mesmas preferencias ca a dada en **(a).** Iso é así porque, en efecto, unha é transformación monótona crecente da outra.

(c) Agora temos $k = \sqrt{x_1} + x_2$, co cal

$$x_2(x_1) = k - \sqrt{x_1} \tag{19}$$

é a expresión de a curva de indiferenza de nivel k. Agora xa non temos unha recta, senón unha curva de indiferenza, polo que non é posible a súa representación gráfica a partir de dous puntos. Para representar unha curva coma a definida en (19), é preciso realizar unha análise funcional. En primeiro lugar, dado que $\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{1}{2}x_1^{-1/2} < 0$ e $\frac{d^2x_2}{dx_1^2} = \frac{1}{4}x_1^{-3/2} > 0$, (19) é decrecente e estritamente convexa. Ademais, $\lim_{x_1 \to \infty} x_2(x_1) = k - \infty = -\infty$, o cal significa que (19) carece de asíntota horizontal; de feito, pasa polo punto $(x_1, x_2) = (k^2, 0)$. Á súa vez, $\lim_{x_1 \to 0} x_2(x_1) = k - 0 = k$, polo que tampouco existe asíntota vertical, senón que a curva pasa polo punto $(x_1, x_2) = (0, k)$. Graficamente[7]

Figura 33: A curva de indiferenza



(d) Neste caso, as combinacións de bens que reportan o nivel de utilidade k obtéñense como $k = \min\{x_1, 4x_2\}$. Imaxinemos que as cantidades consumidas dos bens son $(x_1, x_2) = \left(k, \frac{k}{4}\right)$ e que a do ben 2 se mantén constante en $x_2 = \frac{k}{4}$. Entón a utilidade das cestas $(x_1, x_2) = \left(2k, \frac{k}{4}\right)$, $(x_1, x_2) = \left(3k, \frac{k}{4}\right)$, $(x_1, x_2) = \left(4k, \frac{k}{4}\right)$... é . Polo tanto, a partir do punto $(x_1, x_2) = \left(k, \frac{k}{4}\right)$, a recta horizontal

[7] Non todas as funcións de utilidade cuasilineais dan lugar a CI coma a da Figura 33. Por exemplo, se a función de utilidade fose $u(x_1, x_2) = \ln x_1 + x_2$, as CI tocarían só ao eixe que representa o ben 1.

$$x_2 = \frac{k}{4} \tag{20}$$

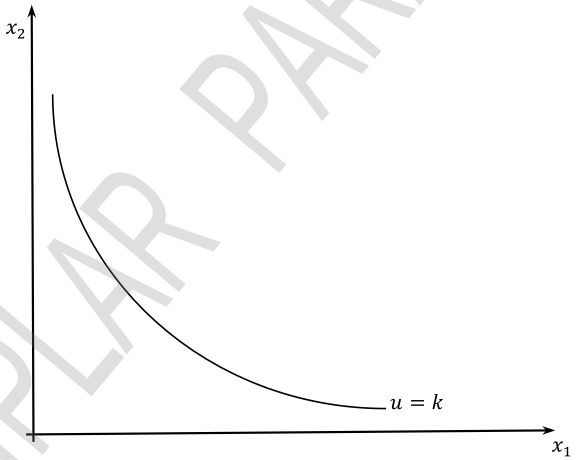
forma parte da curva de indiferenza. Consideremos agora que a cantidade consumida do ben 1 se mantén constante en $x_1 = k$, en cuxo caso a utilidade das cestas $(x_1, x_2) = \left(k, \frac{2k}{4}\right)$, $(x_1, x_2) = \left(k, \frac{3k}{4}\right)$, $(x_1, x_2) = (k, k)$... é k. Polo tanto, a partir do punto $(x_1, x_2) = \left(k, \frac{k}{4}\right)$, a recta vertical

$$x_1 = k \tag{21}$$

tamén forma parte da curva de indiferenza. En definitiva, (20) e (21) dannos unha curva de indiferenza en forma de «ele» coma a representada na Figura 3. XX, estando situado o cóbado en puntos como $(x_1, x_2) = \left(k, \frac{k}{4}\right)$ ou, o que é o mesmo, na recta $x_2 = \frac{1}{4}x_1$.

(e) Neste caso estamos ante preferencias Cobb-Douglas e as curvas de indiferenza teñen forma de hipérbole (rectangular)

Figura 34: A curva de indiferenza de nivel



(f) Esta función de utilidade xera o mesmo mapa de curvas de indiferenza ca a función dada en **(e),** por canto é unha transformación monótona crecente desta e polo tanto comparte moitas das súas propiedades económicas.

(g) Neste caso, a partir de $k = \sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$, obtense

$$x_2(x_1) = (k - \sqrt{x_1})^2 \tag{22}$$

como expresión da curva de indiferenza de nivel k. É fácil ver que corta aos eixes nos puntos $(0, k^2)$ e $(k^2, 0)$, o cal pode ser interpretado como que ningún dos dous bens é «imprescindible». Ademais, é decrecente porque $\frac{dx_2}{dx_1} = 1 - \frac{k}{\sqrt{x_1}} < 0$ para $x_1 < k^2$ e estritamente convexa porque $\frac{d^2x_2}{dx_1^2} = \frac{1}{2}x_1^{-3/2} > 0$. □

■ **Estudo de caso 3.8.** Determinar cales das seguintes funcións de utilidade representan a mesma orde de preferencias.

(a) $u(x_1, x_2) = x_1x_2$

(b) $u(x_1, x_2) = x_1^2x_2$

(c) $u(x_1, x_2) = -x_1x_2$

(d) $u(x_1, x_2) = x_1 + x_2$

(e) $u(x_1, x_2) = \frac{1}{x_1x_2}$

(f) $u(x_1, x_2) = \ln x_1 + \ln x_2$

(g) $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 + x_2}$

Discusión. Para determinar se dúas ou máis funcións de utilidade representan ou non as mesmas preferencias debemos calcular a RMS asociada a cada unha e verificar se coincide ou non. No caso de que coincida (non coincida), as correspondentes funcións de utilidade serven (non serven) para denotar as mesmas preferencias.

(a) Neste caso, $RMS_1^2 = \frac{x_2}{x_1}$

(b) Agora $RMS_1^2 = \frac{2x_2}{x_1}$

(c) Para esta función de utilidade, resulta $RMS_1^2 = -\frac{x_2}{x_1}$

(d) Neste caso, $RMS_1^2 = 1$

(e) $RMS_1^2 = \left(\frac{x_2}{x_1}\right)^2$

(f) $RMS_1^2 = \frac{x_2}{x_1}$

(g) Neste caso, $RMS_1^2 = 1$

Á vista dos resultados, é evidente que as funcións de utilidade dadas en **(a)** e **(f)** representan as mesmas preferencias (Cobb-Douglas), e as dadas en **(d)** e **(g)** tamén representan as mesmas preferencias (bens perfectamente substitutivos). □

■ **Estudo de caso 3.9.** As funcións de utilidade $u(x_1, x_2) = x_1 x_2$, $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 x_2}$ e $u(x_1, x_2) = \ln x_1 + \ln x_2$ representan as mesmas preferencias. Valora o individuo do mesmo xeito o ben 1 e o ben 2 con independencia de se a función de utilidade é calquera das anteriores?

Discusión. A valoración que un consumidor fai dun determinado ben vén dada pola utilidade marxinal que lle reporta. Así, a utilidade marxinal do ben 1 é x_2 se utilizamos a primeira función de utilidade, $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{x_2}{x_1}}$ se utilizamos a segunda e $\frac{1}{x_1}$ se utilizamos a terceira, co cal a utilidade marxinal do ben 1 cambia coa función de utilidade utilizada. O consumidor non valora, pois, da mesma forma o ben 1 con independencia da función de utilidade que utilicemos. O mesmo sucede co ben 2. Outra cousa ben distinta é a utilidade marxinal do ben 1 con respecto á utilidade marxinal do ben 2 (a RMS), a cal é a mesma sexa cal sexa a función de utilidade que se utilice. □

■ **Estudo de caso 3.10.** Denotando por ben 1 o primeiro ben e por 2 o segundo ben, determinar a función de utilidade representativa da orde de preferencias dun individuo que:

(a) Se mostra indiferente entre consumir 2 litros de leite ou 3 litros de zume de laranxa.
(b) Toma café con leite utilizando sempre dúas medidas de café e unha de leite.
(c) Toma café con leite utilizando sempre dúas medidas de café —ben 1—, unha de leite —ben 2— e media de azucre —ben 3—.
(d) Goza do descanso cando non hai ruído.
(e) Todos os días do mes de agosto vai á praia con independencia de se vai sol ou non.
(f) Non come manteiga nin marmelada, pero gústanlle os bocadillos de manteiga con marmelada.

Discusión

(a) Neste caso trátase de bens que son substitutivos perfectos, polo que a función de utilidade correspondente é lineal e, exactamente,

$$u(x_1, x_2) = 2x_1 + 3x_2 \tag{23}$$

(b) Neste caso, os bens son complementarios perfectos, polo que a función de utilidade é de tipo Leontief e, exactamente,

$$u(x_1, x_2) = \min\{x_1, 2x_2\} \tag{24}$$

(c) Neste caso, os bens son complementarios, coma no caso (b), coa única diferenza de que agora son tres os bens se consomen de forma conxunta e non dous coma antes. A función de utilidade correspondente é

$$u(x_1, x_2, x_3) = \min\{x_1, 2x_2, 4x_3\} \tag{25}$$

(d) O ruído é claramente un mal, polo que a función de utilidade podería ser

$$u(x_1, x_2) = \frac{x_1}{x_2} \tag{26}$$

na que, efectivamente, a utilidade marxinal do ruído, $-\frac{x_1}{x_2^2}$, é negativa, mentres que a do descanso é $\frac{1}{x_2}$ e diminúe ao aumentar o ruído.

(e) Neste caso, o ben 2 é un ben neutral para o consumidor, polo que a función de utilidade se reduce a

$$u(x_1, x_2) = ax_1 \tag{27}$$

onde a é calquera parámetro positivo.

(f) Neste caso, o individuo está disposto a combinar os bens, sen importarlle a proporción en que os combina, xa que abonda que exista algunha cantidade de cada un deles. As CI son, pois, decrecentes e asintóticas aos eixes, para non considerar esquinas nas que teriamos cestas cunha cantidade de manteiga e nada de marmelada ou cestas cunha cantidade de marmelada e nada de manteiga, pero si se inclúen cestas con moito de manteiga e pouco de marmelada ou pouco de manteiga e moito de marmelada. En definitiva, as preferencias son convexas nas que o consumidor prefire a variedade á especialización no consumo, e a función de utilidade é de tipo Cobb-Douglas. $\square$

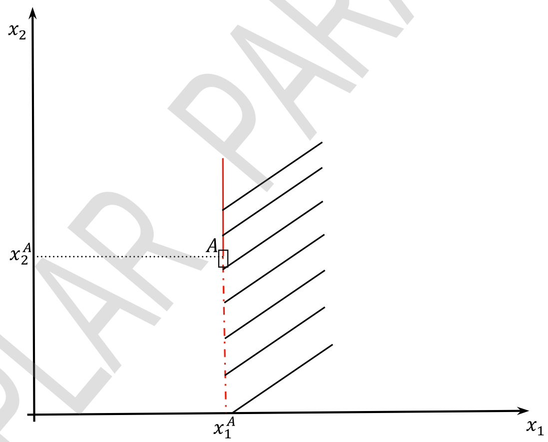
■ **Estudo de caso 3.11.** Se as preferencias dun individuo se representan numericamente pola función de utilidade $u(x_1, x_2) = x_1^{\alpha} x_2^{\beta}$ e $\alpha > \beta$ ($\alpha < \beta$), a RMS é maior (menor) ca 1 no punto en que $x_1 = x_2$. Cal é a intuición económica deste resultado?

Discusión. Por definición, a RMS é a taxa de intercambio dos bens á que o consumidor está disposto con tal de manter constante o seu nivel de utilidade. Como tal, mide a valoración dun ben en termos do outro. Dado que no presente caso a RMS é $\frac{\alpha}{\beta}\frac{x_2}{x_1} = \frac{\alpha}{\beta}$, o parámetro α mide a intensidade das preferencias cara o ben 1 e o parámetro β mide a intensidade cara ao ben 1. Polo tanto, se $\alpha > \beta$, nas preferencias do consumidor pesa máis o ben 1 ca o ben 2, debido a que ten máis valor relativo para o consumidor que o 2. Entón, a partir dunha cesta que contén a mesma cantidade de ambos os bens, o consumidor renuncia a máis dunha unidade do ben 2 para aumentar o consumo do ben 1 nunha unidade e manter constante o nivel de utilidade. O contrario sucede se $\alpha < \beta$. $\square$

■ **Estudo de caso 3.12.** Consideremos a seguinte orde de preferencias chamada orde de preferencias *lexicográficas* polo que unha cesta $A = (x_1^A, x_2^A)$ é preferida lexicograficamente a outra cesta $B = (x_1^B, x_2^B)$ se $x_1^A > x_1^B$ ou ben, cando $x_1^A = x_1^B$, $x_2^A > x_2^B$ se, é dicir, sempre que conteña maior cantidade do ben 1 (independentemente de cal sexa a cantidade do ben 2) ou, se a cantidade do ben 1 é a mesma, sempre que a cantidade do 2 sexa maior. Probar que non é posible encontrar unha función de utilidade que represente numericamente estas preferencias.

Discusión. Esta relación de preferencias é completa, reflexiva e transitiva. Con todo, non é continua, razón pola cal non existe función de utilidade que a describa numericamente. Sexa a cesta $A = (x_1^A, x_2^A)$ e consideremos $A + \Delta A = (x_1^A + \Delta x_1, x_2^A - \Delta x_2)$, onde Δx_1 e Δx_2 son incrementos positivos nas cantidades consumidas dos bens da cesta A. Entón, $A + \Delta A \succ_L A$. Se tomamos a secuencia infinita de cestas cuxo termo n-ésimo é $A_n = \left(x_1^A + \frac{1}{n}\Delta x_1, x_2^A - \Delta x_2\right)$, $n = 1,2,\ldots$, é evidente que $A_n \succ_L A$, $\forall n$. Con todo, o límite da secuencia é $\lim_{n\to\infty} A_n = (x_1^A, x_2^A - \Delta x_2)$ e trátase dunha cesta que non é lexicograficamente preferida a A (senón despreferida) como debería suceder se houbese continuidade. Que a orde lexicográfica non é continua tamén se comproba representando o conxunto preferido a unha determinada cesta A. Como pode apreciarse na Figura 35

Figura 35: O conxunto preferido á cesta A



este conxunto non é aberto nin cerrado, de modo que o axioma de continuidade non se verifica[8]. Desde un punto de vista máis intuitivo podemos dicir que a falta de continuidade da orde de preferencias lexicográfica se traduce en que dúas cestas case idénticas poden estar moi lonxe na valoración do individuo[9]. □

[8] O conxunto despreferido á cesta *A*, que é o complementario ao debuxado na Figura 3.xx, tampouco é aberto nin cerrado.

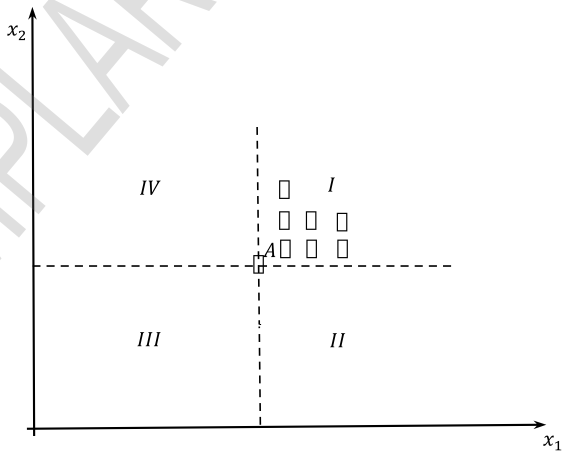
[9] Igual ca dúas palabras como leituga e peituga que só se diferencian nunha letra e, en cambio, están moi separadas unha da outra na ordenación léxica do dicionario.

■ **Estudo de caso 3.13.** A un determinado individuo o que máis lle importa na xente é a honestidade, pero entre a xente honesta prefire a que é máis simpática. Identificar as CI deste individuo.

Discusión. Este individuo ten preferencias entre os bens honestidade —ben 1— e simpatía —ben 2—, polo que a partir dunha determinada cesta A cunha certa cantidade de honestidade e simpatía, as combinacións de bens situadas no cuadrante I conteñen a xente con máis honestidade e simpatía ca en A e, como tales, son combinacións preferidas a A. No cuadrante II están as combinacións con xente máis honesta pero menos simpática ca en A. No cuadrante III están as combinacións con xente menos honesta e menos simpática ca en A. Finalmente, en IV están as combinacións con xente menos honesta pero máis simpática que en A. Como o individuo considera en primeiro lugar á xente máis honesta (sobre a menos honesta), é evidente que descarta todas as combinacións situadas á esquerda de A e considera todas as combinacións que están situadas á dereita de A. Pero a xente que cumpre a segunda condición é a do cuadrante I. Polo tanto, as combinacións que o individuo prefire á combinación A son as que están localizadas no cuadrante I.

Agora ben, ningunha das combinacións de bens deste cuadrante é indiferente a ningunha outra do cuadrante. En efecto, dada unha combinación neste cuadrante, a relación que ten con outra combinación distinta é sempre de preferencia ou despreferencia estrita, nunca de indiferenza: ou se é máis honesto ou se é máis simpático ou se ten máis (ou menos) de ambas as características. Polo tanto, non existen CI porque non existen dúas combinacións distintas de honestidade e simpatía ante as que o individuo se mostre indiferente. Dito doutra forma, cada combinación de honestidade e simpatía, dada por un punto no cuadrante I, é unha CI porque cada combinación só é indiferente a si mesma e non a ningunha outra distinta. Isto é así porque as preferencias do individuo son lexicográficas.

Figura 36: As preferencias por honestidade e simpatía



■ **Estudo de caso 3.14.** Identificar as CI dun individuo ao que o único que lle importa é o seu amor polo diñeiro.

Discusión. Midamos no eixe de abscisas a cantidade de diñeiro e no eixe de ordenadas a dos demais bens distintos do diñeiro. Neste caso, o individuo prefire máis cantidade de diñeiro a menos cantidade e dálle o mesmo (resúltalle indiferente) ter pouco ou moito do resto de bens. Pois ben, como os demais bens distintos do diñeiro son neutrais, as CI deste individuo (avaro) son rectas verticais paralelas ao eixe vertical e que indican maior utilidade canto máis á dereita estean situadas.

■ **Estudo de caso 3.15.** Consideremos un individuo que consome dous bens —os bens 1 e 2—. O ben 1 é continuo, pero o ben 2 só se pode consumir en cantidades discretas.

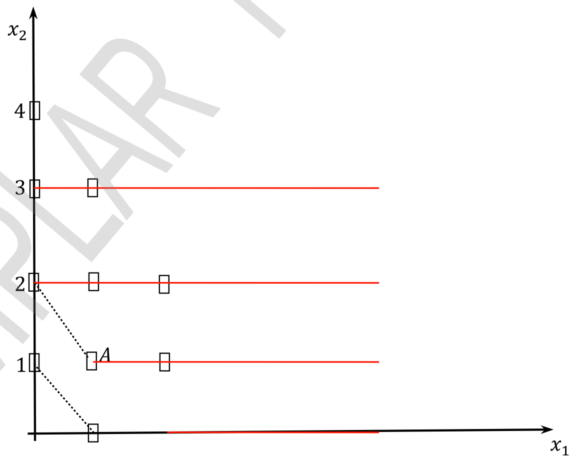
(a) Identificar o mapa de CI deste consumidor.

(b) Identificar o conxunto con todas as cestas que son polo menos tan preferidas coma unha cesta dada.

Discusión

(a) Dado que este consumidor pode consumir o ben 1 en calquera cantidade, pero o ben 2 só en cantidades enteiras, as CI son liñas descontinuas[10] que conectan as cestas que son indiferentes entre si, tal como se mostra na Figura 37.

Figura 37: Mapa de CI cando o ben 2 é un ben discreto



[10] Polo tanto, cando algún ben é discreto, non se cumpre o suposto de continuidade das preferencias.

(b) As liñas horizontais da Figura 37 definen as cestas que son polo menos tan preferidas coma a cesta A. Polo tanto, o conxunto constituído polas cestas que son polo menos tan preferidas (a unha determinada cesta) non é un conxunto pechado. $\square$

■ **Estudo de caso 3.16.** Dada a función de utilidade Cobb-Douglas $u(x_1, x_2) = x_1^{\alpha} x_2^{\beta}$, con $\alpha\ \beta > 0$, verificar que a RMS decrecente é compatible coa utilidade marxinal dos bens decrecente, constante ou crecente.

Discusión. Tendo en conta que, por definición, $RMS_1^2 = \frac{u_1}{u_2} = \frac{\alpha x_2}{\beta x_1}$, resulta que

$$\frac{\partial RMS_1^2}{\partial x_1} = -\frac{\alpha x_2}{\beta x_1^2} \tag{37}$$

e () é negativo sempre que $\alpha, \beta > 0$, polo que a RMS é decrecente cando $\alpha, \beta > 0$. Con todo, a utilidade marxinal dos bens 1 e 2

$$u_1 = \frac{\partial u}{\partial x_1} = \alpha x_1^{\alpha-1} x_2^{\beta} \text{ e } u_2 = \frac{\partial u}{\partial x_2} = \beta x_1^{\alpha} x_2^{\beta-1} \tag{38}$$

é tal que

$$u_{11} = \frac{\partial u_1}{\partial x_1} = \alpha(\alpha - 1) x_1^{\alpha-2} x_2^{\beta} \tag{39}$$

e

$$u_{22} = \frac{\partial u_2}{\partial x_2} = \beta(\beta - 1) x_1^{\alpha} x_2^{\beta-2} \tag{40}$$

É dicir, se $\alpha < 1$ e $\beta < 1$, a utilidade marxinal dos bens é decrecente; se $\alpha = 1$ e $\beta = 1$, é constante; e se $\alpha > 1$ e $\beta > 1$, é crecente. Obviamente, se $\alpha < 1$ e $\beta = 1$, a utilidade marxinal do ben 1 é decrecente e a do ben 2 é constante; se $\alpha < 1$ e $\beta > 1$, a utilidade marxinal do ben 1 é decrecente e a do 2 é crecente, etc. $\square$

■ **Estudo de caso 3.17.** Proporciónese un exemplo de función cóncava e dunha transformación crecente desta que non sexa unha función cóncava.

Discusión. A función $u(x) = x$ ten como dominio o conxunto $\mathbb{R}$ e é cóncava (e tamén convexa) en todo o seu dominio, xa que $u''(x) \leq 0$, $\forall x \in \mathbb{R}$. Agora ben, a transformación monótona crecente de $u(x)$, dada por $f\big(u(x)\big) = u^3$ non é cóncava en todo o dominio. En efecto, $f'' = 6x$, co cal a transformada $f(\cdot)$ é convexa na parte do dominio definida pola condición $x > 0$. $\square$

■ **Estudo de caso 3.18.** Consideremos un consumidor cuxo orde de preferencias é o representado numericamente pola función de utilidade $u(x_1, x_2) = \min\{x_1 + 2x_2, 2x_1 + x_2\}$. Representar a CI de nivel de utilidade $u = 10$.

Discusión. Esta función de utilidade é unha mestura dunha función de utilidade Leontief e dunha función de utilidade de bens substitutivos perfectos. A partir da condición

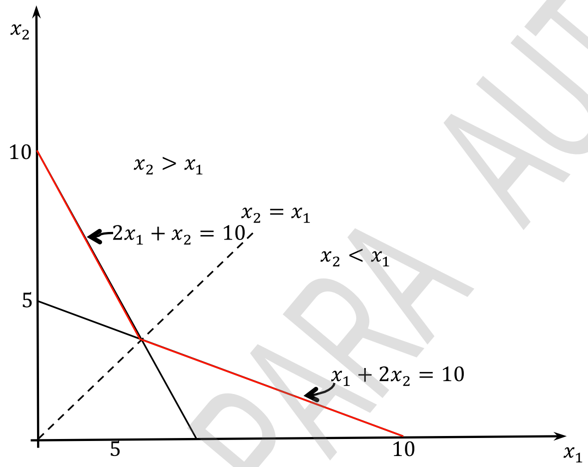
$$x_1 + 2x_2 = 2x_1 + x_2 \Longrightarrow x_2 = x_1 \tag{41}$$

a CI requirida é a dada pola expresión

$$10 = \min\{x_1 + 2x_2, 2x_1 + x_2\} \tag{42}$$

e, na seguinte figura

Figura 38. A CI de nivel de utilidade 10



é a liña quebraba de cor vermello. □

ACTIVIDADES PROPOSTAS

Ao longo desta UD vanse efectuar diferentes actividades que, nunha fase inicial, procurarán activar o interese e a curiosidade do alumnado sobre a unidade a través da conexión dos seus contidos coa realidade na que se ven inmersos os individuos como consumidores. Neste senso, comentarase a existencia de un amplo abano de esquemas de preferencias.

Con posterioridade, realizaranse actividades para coñecer en profundidade e identificar de forma precisa a función de utilidade dos consumidores con preferencias específicas. Ademais, é interesante saber identificar a forma das CI dun consumidor a partir da descrición das súas preferencias. A resolución destas actividades será individual e en grupo, motivando ao alumno para que explique o seu traballo ao resto dos alumnos e fomentando a crítica colectiva dos resultados acadados. Ao mesmo tempo, preténdese que no proceso de resolución o alumnado faga fincapé nas intuicións económicas que están detrás dos resultados formais acadados e que axudan a entendelos.

Ademais, facilitarase ao alumnado unha listaxe de actividades que deben resolver fóra da aula e de forma individual, e que despois deben presentar nas clases interactivas. Calquera dúbida sobre estas actividades será resolta nas titorías. As devanditas actividades serán do tipo das seguintes:

Actividade 1. Razoar por que as seguintes afirmacións son certas cando as preferencias do consumidor cumpren os axiomas estudados.

(a) As curvas de indiferenza ten pendente negativa.

(b) Por cada combinación de bens debe pasar una curva de indiferenza.

(c) Non pode haber curvas de indiferenza que sexan «bandas anchas».

(d) Dúas ou mais curvas de indiferenza nunca poden cortarse.

Actividade 2. Supoña que as preferencias dun determinado individuo veñen representadas pola función de utilidade, expresada en útiles, $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 x_2}$. Debuxar a CI correspondente ao nivel de utilidade de 16 *útiles*. Considerar agora a función de utilidade, expresada en *fútiles*, $f(x_1, x_2) = 2 + \sqrt{x_1 x_2}$ e debuxar a CI correspondente a 18 *fútiles*. Considerar, así mesmo, a función de utilidade, esta vez expresada en *gútiles*, $g(x_1, x_2) = \frac{123}{100} + \ln x_1 + \ln x_2$ e debuxar a CI correspondente a 4 *gútiles*. Por último, calcular a RMS entre os bens 1 e 2 segundo as tres funcións de utilidade amosadas.

AVALIACIÓN DA UNIDADE

A avaliación desta UD (e das outras que compoñen a materia) farase en tres fases:

a) A avaliación inicial, na que o profesor avalía os coñecementos previos do alumnado en temas de teoría económica do consumo a través de preguntas na aula.

b) A avaliación procesual, na que se avalía aos alumnos pola asistencia ás sesións expositivas e a participación nas interactivas. Esta participación concretarase na resolución, presentación e discusión de casos prácticos e a realización de probas e traballos, co que deberán ir acreditando os coñecementos ao longo da unidade. En particular, o profesor levará un rexistro da participación de cada alumno, supervisará as actividades que realice, así como o traballo persoal fóra da aula. E cada certo tempo mostrará aos/ás alumnos/as a cualificación que van tendo en cada momento para que sexan conscientes do ritmo de participación que van levando. Deste xeito, a avaliación tradúcese nunha mestura da actividade interactiva e expositiva dos alumnos, polo que unha parte desa avaliación dependerá dos resultados que consigan os alumnos na resolución de casos reais ou ficticios, nas achegas que fagan nas aulas e nas discusións e interaccións que se produzan.

c) A avaliación final consistirá nunha proba que deberán realizar por escrito e que suporá o 60% da cualificación final. Esta proba conterá unha parte teórica (a cal suporá o 40% da nota da proba escrita) e outra práctica (60% da nota da proba escrita). E, por suposto, a avaliación final da presente UD virá dada pola parte que a ela se lle dedique no exame final escrito. Esta proba realizarase nas datas previstas polo centro.

Para a superación desta UD (así como das outras que compoñen a materia) recoméndase facer un seguimento continuo dos seus contidos ao longo do curso, participar activamente no desenvolvemento da unidade, resolver e discutir os exercicios prácticos propostos, e acudir ás titorías programadas. Isto quere dicir que, ademais do tempo de traballo presencial na aula, o alumnado deberá dedicar un tempo de traballo persoal, que inclúe o estudo autónomo (individual ou en grupo), a análise de casos e a preparación de presentacións e exposicións na aula.

BIBLIOGRAFÍA

PINDYCK, R.S. e D.L. RUBINFELD (2009): *Microeconomía* (7ª edición), Madrid: Pearson Educación. (www.prenhall.com/pindyck)

REBOREDO, J.C. (2014): *Microeconomía: teoría y cuestiones tipo test*, Santiago de Compostela: Servizo de Publicacións e Intercambio Científico da Universidade de Santiago de Compostela.

VARIAN, H.R. (2007): *Microeconomía intermedia: un enfoque moderno*, Barcelona: Antoni Bosch, Ed. (www.sims.berkeley.edu/˜hal/)

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

VICERREITORÍA DE ESTUDANTES,
CULTURA E FORMACIÓN CONTINUA