

Planeamiento Estratégico Dinámico

Evaluación de Utilidad

Planeamiento Estratégico Dinámico
Massachusetts Institute of Technology

Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field
Evaluación de Utilidad Transparencia 1 de 33

Evaluación de Utilidad

- **Axiomas Básicos**
- **Ejemplo**
- **Proceso de Entrevista**
- **Procedimiento**
 - Convencional
 - Nuevo
- **Discusión**

Planeamiento Estratégico Dinámico
Massachusetts Institute of Technology

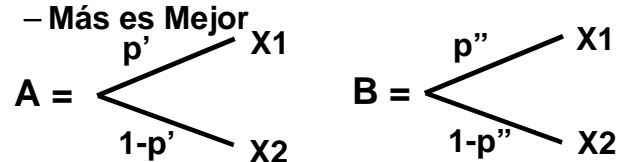
Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field
Evaluación de Utilidad Transparencia 2 de 33

Función de Utilidad - U(X)

- **Definición:**
 - U(X) is un V(X) Especial,
 - Definida en un Ambiente de Incertidumbre
- **Tiene una Ventaja Especial**
 - Unidades de U(X) MIDEN preferencias relativas
 - PUEDE ser utilizada en cálculos significativos

Axiomas Básicos de U(x)

- **Probabilidad**
 - Probabilidades existen - Pueden ser cuantificadas
 - Más es Mejor



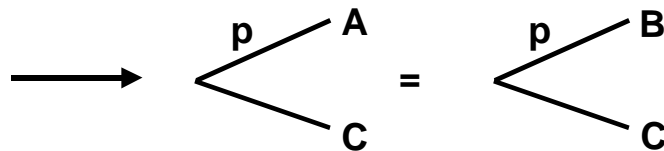
**Si $X1 > X2$; $A > B$ si $p' > p''$
es preferido a**

Axiomas Básicos de $U(x)$ (cont)

- **Preferencias**

- Lineales en Probabilidades

- (substitución/independencia) - Puede ser substituido si un sujeto es indiferente entre A y B



¡No es un buen supuesto para pequeños p
(consecuencias importantes) !

Escalas Cardinales

- **Unidades del intervalo son iguales, entonces, promedios y operaciones aritméticas son significativos**

- **Existen dos tipos**

- **Cociente**

- Valor cero sugiere una ausencia de fenómeno
e.g., Distancia, Tiempo

- nota: $F'(x) = a F(x)$

- define una medida equivalente (e.g.,
metros y pies)

Escalas Cardinales (cont)

- **Medida Ordenada**

Cero es relativo, arbitrario

e.g., Temperatura

define dos puntos:

0 grados C - Punto de congelamiento de agua

100 grados C - Punto de ebullición de agua pura en temperatura y presión estándar

0 grados F - Punto de congelamiento de agua salada

100 grados F - ¿Qué?

Nota: $f'(x) = a f(x) + b$ (e.g. $F = (9/5) C + 32$)

medidas equivalentes bajo una transformación lineal positiva

Escalas Cardinales (cont)

- **Medida Ordenada**

Cero es relativo, arbitrario

e.g., Temperatura

define dos puntos:

0 grados C - punto de ebullición de agua pura en temperatura y presión estándar

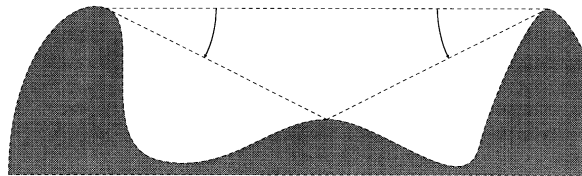
0 grados F - ¿Qué?

Nota: $f'(x) = a f(x) + b$ (e.g. $F = (9/5) C + 32$)

medidas equivalentes bajo una transformación lineal positiva

Consecuencias de Axiomas de Utilidad

- **Utilidad existe en una escala metrica ordenada**
 - **Para medir, es suficiente**
 - Poner en escala 2 puntos arbitrarios
 - Obtener posición relativa de otros ponderando probabilidades
- e.g., Equivalente = $(X^*, p; X_*)$
Similar a triangulación en delimitación



Temas de la Entrevista

- **Hacer sentir a la persona cómoda**
 - este individuo es un experto de sus valores
 - sus opiniones son valiosas
 - no hay respuestas incorrectas
 - ¡¡ESTO NO ES UN EXAMEN!!
- **Escenario relevante a**
 - la persona
 - los temas a ser evaluados

Temas de la Entrevista (cont)

- Técnica para obtener equivalentes: "BRACKETING"
- Elemento básico para medida: LOTERIAS

Nomenclatura

- **Lotería**

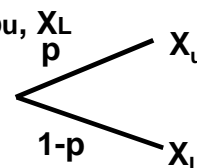
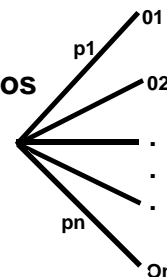
Una situación riesgosa con resultados O_j asociados a probabilidades p_j

Escrita como $(O_1, p_1; O_2, p_2; \dots)$

- **Lotería Binaria**

Una lotería con sólo dos ramas, completamente definida por X_u, p_u, X_L
 $p(X_L) = 1 - P_u$

Escrita como $(X_u, P_u; X_L)$

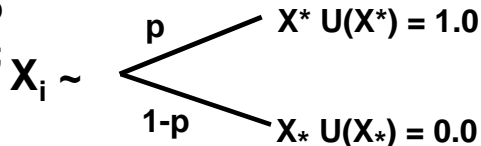


Nomenclatura (cont)

- **Lotería Elemental**
Lotería donde un resultado es igual a cero
i.e. status quo escrito como (X,p)

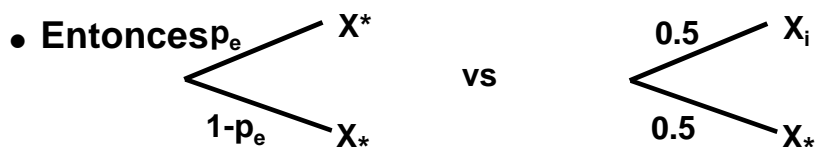
Medida de Utilidad

- **Método Convencional**
- **Equivalencia de Certidumbre-Balancear X_i y lotería**
 - Definir X^* - mejor alternativa posible en rango
Definir X_* - peor alternativa posible en rango
 - Asignar valores convenientes- $U(X^*) = 1.0$; $U(X_*) = 0.0$
 - Conducir recolección de datos/entrevistar para encontrar X_i y p Nota: $U(X_i) = p$
 - Generalmente $p = 0.5$; $X_i \sim$
50:50 loterías
- Repetir, substituyendo nuevo X_i en lotería, cuantas veces se desee e.g. $X_2 = (X_1, 0.5; X)$



Medida de Utilidad - Nuevo Método

- Evitar Equivalencias de Certidumbre para Evitar “Efectos de Certidumbre”
- Considerar una “Lotería Equivalente”
 - En Lugar de Comparar una Lotería con una Certidumbre
 - Hacer Referencia a un Lotería no es una Certidumbre



- Cambiar “ p_e ” hasta Indiferencia entre las Dos Loterías. Esto es “Equivalencia de Loterías”

Medida de Utilidad - Nuevo Método (cont)

- Análisis
 $(X^*, p_e; X_*) \sim (X_i, P; X_*)$

$$p_e U(X^*) + (1-p_e)U(X_*) = P U(X_i) + (1-P) U(X_*)$$

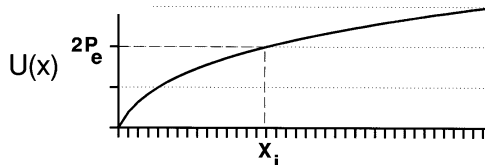
$$p_e (U(X^*) - U(X_*)) = P (U(X_i) - U(X_*))$$

$$\frac{p_e}{P} = \frac{U(X_i) - U(X_*)}{U(X^*) - U(X_*)}$$

$$U(X_i) = \frac{p_e}{P} U(X^*) + (1 - \frac{p_e}{P}) U(X_*)$$

$U(X_i) = p_e/P$; o $U(X_i) = 2 p_e$ cuando $P = 0.5$

- Gráfico



- Gran Ventaja - Evita Errores Grandes (+/- 25% de Método de “Certidumbre Equivalente”)

Ejemplo de Medida

- **Escenario**

Su pariente rico y excentrico le ofrece X con seguridad o un chance 50:50 para obtener _____

- **“Bracketing”**

Si X = _____

¿Ud aceptaría?

¿Otra persona?

Su punto de indiferencia es _____

El de otra persona es _____

- **Interpretación:** 1

U(x)

0

--

Loterías - Crucial para Medida de Utilidad

- **Incertidumbre**

– Base para Evaluación de Utilidad

– Motiva Análisis de Decisión

- **Lotería - Presentación Formal de Situación Incierta**

- **Evaluación de Utilidad -
Compara Preferencia de Alternativa de Valor
Conocido con Alternativa de Valor Conocido**

- **¿Cómo es que uno extrae información de utilidad
de la datos de la entrevista?**

- **¿Cómo es que uno construye base de lotería para la
entrevista?**

“Comprando y Vendiendo Loterías”

- **Característica Observable del cada día**
- **Elementos obvios incluyen:**
 - Comprando boletos de lotería
 - Apostando; Otros juegos de azar
 - Compra de Seguro
- **Elementos sútiles son:**
 - Cruzar la calle con la luz verde
 - Pasando la velocidad límite
 - Estacionamiento ilegal
 - Fumar; comer demasiado; consumir drogas
- **Preguntas: ¿Cómo analizar este comportamiento?**

Planeamiento Estratégico Dinámico
Massachusetts Institute of Technology

Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field
Evaluación de Utilidad Transparencia 19 de 33

Dos Transacciones Básicas de Loterías

- **Compra de Loterías**
 - En la Ausencia de una Transacción, Sujeto “Tiene” un Objeto de Valor
 - A Cambio de una Lotería, Sujeto Renuncia a Ese Objeto de Valor
 - “Precio” de Compra Define Valor Neto de Lotería Comprada
- **Venta de Loterías**
 - En la Ausencia de una Transacción, Sujeto “Tiene” una Lotería
 - A Cambio por la Lotería, Sujeto Recibe un Objeto de Valor

Planeamiento Estratégico Dinámico
Massachusetts Institute of Technology

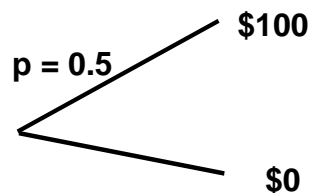
Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field
Evaluación de Utilidad Transparencia 20 de 33

Dos Transacciones Básicas de Loterías (cont)

- **Venta de Loterías (cont)**
 - “Precio” de Venta Define Valor de Lotería Vendida
- **Transacciones Distintas Análiticamente; Deben Ser Tratadas Diferentemente**

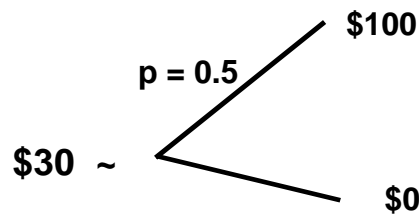
Venta de Loterías

- **Generalmente Más Fácil de Entender**
- **Inicialmente, Sujeto Tiene una Lotería**
Ejemplo, Ud Tiene un Probabilidad 50:50 de Ganar \$100



Venta de Loterías (cont)

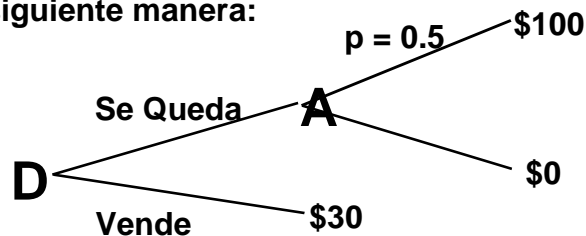
- Sujeto Acepta Intercambiar (Vender) esta Lotería por no Menos de PV = Precio de Venta, Ejemplo: \$30



Esto se Llama “Declaración de Indiferencia”

Venta de Loterías - Enfoque Alternativo

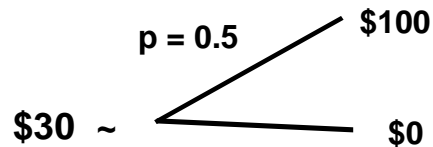
- Otra manera de ver una transacción de lotería es expresandolas como situaciones de análisis de decisión. Una venta de lotería puede ser representada de la siguiente manera:



- Cuando las dos alternativas son valorizadas igualmente, podemos construir una declaración de indiferencia utilizando los dos conjuntos de resultados

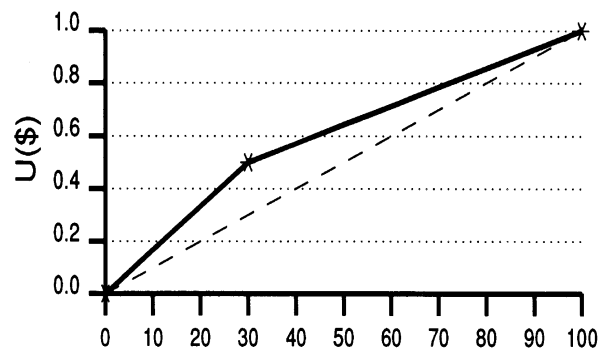
Venta de Loterías (cont)

- Valores de Utilidad pueden ser determinados en base a esta Declaración de Indiferencia



- Definir $U(\$0) = 0.0$ y $U(\$100) = 1.0$.
- Traducir la Declaración de Indiferencia en una Declaración de Utilidad: $U(\$30) = 0.50 U(\$0) + 0.50 U(\$100)$
- Resolver el valor de $U(\$30)$
 $U(\$30) = 0.50 (0) + 0.50 U(\$100) = 0.50$

Venta de Loterías (cont)



Compra de Loterías

- La “Otra” Cara de la Transacción
- Sútil, pero Diferencia Análítica Crítica
- Fuente de la Diferencia:
Precio de Compra cambia Efecto Neto de Lotería
- Ejemplo: Observar a Comprador en Ejemplo Anterior

Esta Lotería fue Comprada por \$30

$p = 0.5$ \$100

\$0

¿Cuál es la Declaración de Indiferencia Apropiaada?

Planeamiento Estratégico Dinámico
Massachusetts Institute of Technology

Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field
Evaluación de Utilidad Transparencia 27 de 33

Compra de Loterías (cont)

- Declaración de Indiferencia \$70
-
- $p = 0.5$
- $-\$30$

Debe Considerar Explícitamente “Hacer Nada” vs Resultados Netos

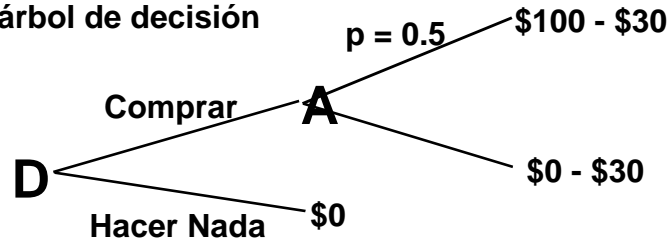
- Nota:
Resultados Netos, No Resultados Originales,
Determinan Declaración de Indiferencia
 - Definir $U(-\$30) = 0$; $U(\$70) = 1$
 - $U(\$0) = 0.5 U(-\$30) + 0.5 U(\$70)$
 - $U(\$0) = 0.5$

Planeamiento Estratégico Dinámico
Massachusetts Institute of Technology

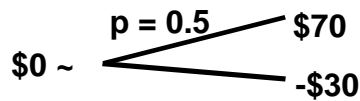
Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field
Evaluación de Utilidad Transparencia 28 de 33

Compra de Loterías (cont)

- Nuevamente, redefinir situación de compra como un árbol de decisión



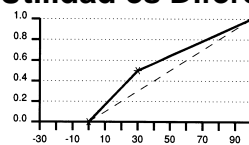
- Si el comprado es apenas indiferente entre los resultados de las dos decisiones, entonces la siguiente declaración de indiferencia es válida



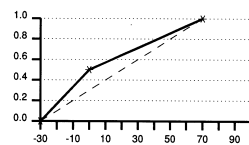
Compra de Loterías (cont)

- La Función de Utilidad es Diferente

Vendedor



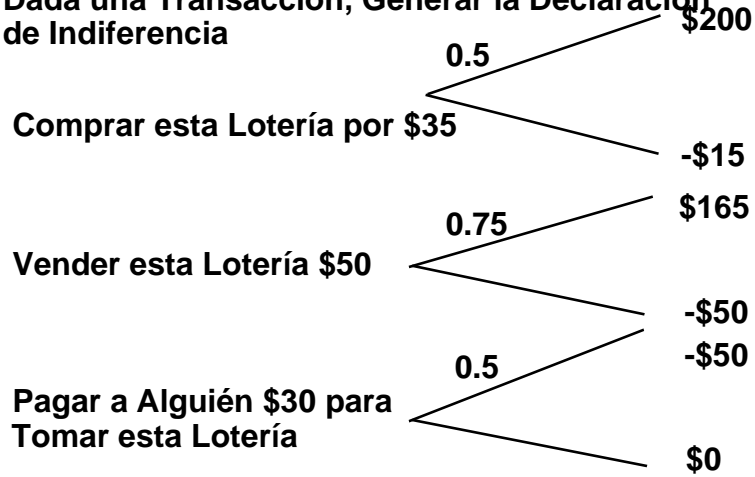
Comprador



- ¡Esto no debe ser una sorpresa. Si las Funciones de Utilidad no son Diferentes, las Transacciones no se harían!

Ejercicios: Compra y Venta de Loterías

- Dada una Transacción, Generar la Declaración de Indiferencia



Declaraciones de Indiferencia

Definir

$$U(\$165) = 1$$

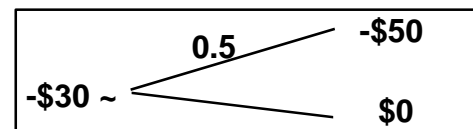
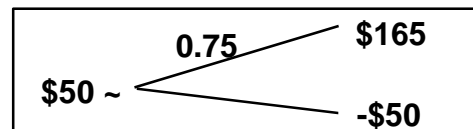
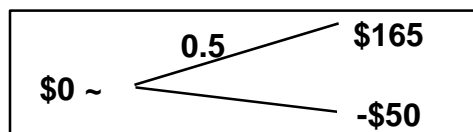
$$U(-\$50) = 0$$

Entonces

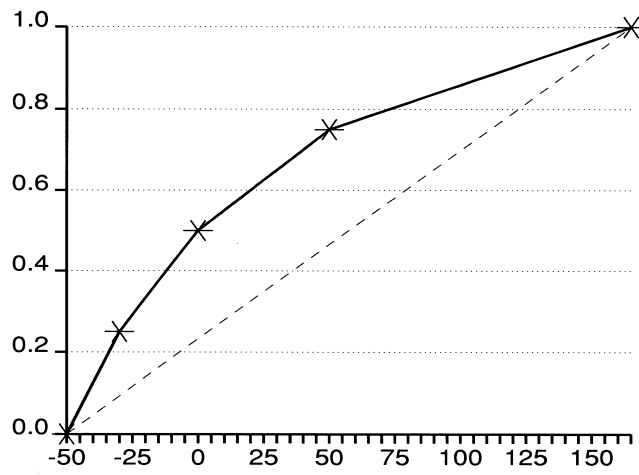
$$U(\$0) = 0.50$$

$$U(\$50) = 0.75$$

$$U(-\$30) = 0.25$$



Resultado de Utilidad



Planeamiento Estratégico Dinámico
Massachusetts Institute of Technology

Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field
Evaluación de Utilidad Transparencia 33 de 33