

**20th annual International Technology, Education and
Development Conference**
2nd, 3rd and 4th of March 2026 - Valencia (Spain)

INTED 2026

**Improving Microeconomics Teaching with an
Interactive R Shiny Application**

**J.R. Caro-Barrera; M.B. García-Moreno García;
G. Gómez-Casero; J.C. Pérez Gálvez**

**RESEARCH GROUP: SEJ-670 – MECUANECOS
Universidad de Córdoba (Spain)**

Agenda

- 1 Motivation and Objective
- 2 Pedagogical Framework
- 3 Application Design
- 4 Modules
- 5 Results
- 6 Conclusions

Motivation

- Microeconomics relies on abstract models and static diagrams.

Motivation

- Microeconomics relies on abstract models and static diagrams.
- Students often struggle with graph interpretation and comparative statics.

Motivation

- Microeconomics relies on abstract models and static diagrams.
- Students often struggle with graph interpretation and comparative statics.
- Interactive visualization can reduce cognitive load and support exploration.

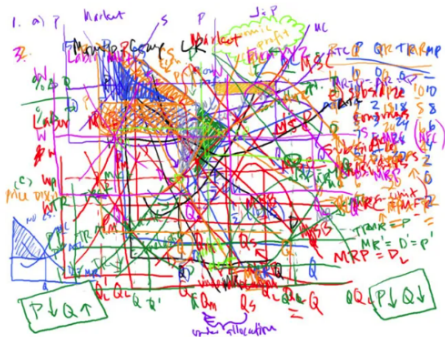
Motivation

- Microeconomics relies on abstract models and static diagrams.
- Students often struggle with graph interpretation and comparative statics.
- Interactive visualization can reduce cognitive load and support exploration.



Motivation

- Microeconomics relies on abstract models and static diagrams.
- Students often struggle with graph interpretation and comparative statics.
- Interactive visualization can reduce cognitive load and support exploration.



Relevance

- Technology-enhanced learning,
- Active and student-centred methodologies,
- Digital competence development in higher education.

Objective

Goal

Develop an interactive web-based application that transforms static microeconomic models into dynamic visual learning environments.

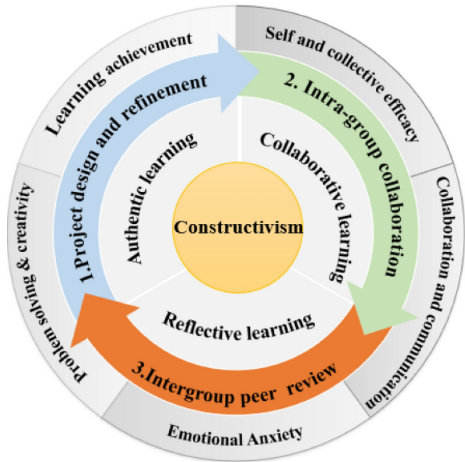
- Enable real-time parameter manipulation.
- Provide immediate graphical feedback.
- Support practice with comparative statics.



Pedagogical Framework

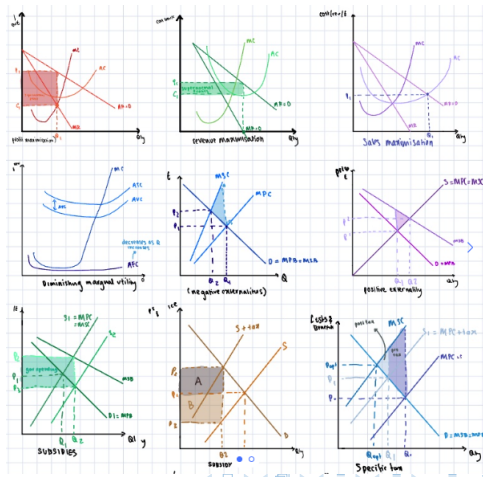
Goal

- Active learning
- Constructivist approach
- Skills-based education (ICT and analytical reasoning)



Learning Outcomes (targeted)

- Interpret key microeconomic graphs (demand, costs, MR/MC).
- Explain comparative statics: what shifts, why, and what changes.
- Connect parameters to economic intuition and outcomes.



Technology Stack & Interaction Design



- Built with **R Shiny** (web-based, reactive UI).
- Modular structure: each topic is a self-contained learning unit.
- Parameters controlled via sliders / inputs.
- Students change parameters (costs, demand, etc.).
- Graphs and key numbers update instantly.
- Emphasis on *what changes* and *why it changes*.



Modules Overview (I)


Simulador Interactivo Microeconómico


1. Oferta y Demanda
2. Teoría del Consumidor
3. Teoría de la Producción: Curvas de Costes
4. Estructuras de Mercado
5. Autores


Simulador Interactivo Microeconómico


1. Oferta y Demanda
2. Teoría del Consumidor
3. Teoría de la Producción: Curvas de Costes
4. Estructuras de Mercado
5. Autores

Parámetros del Mercado y Cambios

Q_D Interacción (a)

Q_D Productor (b)

Q_D Interacción (c)


Q_D Productor (d)

Modificador de la Demanda (Ingreso/Preferencias) (dich)

Modificador de la Oferta (Costes/Tecnología) (dich)

Análisis del Equilibrio de la Oferta y la Demanda

Equilibrio del Mercado



Explicación Teórica

El modificador de la demanda A_D , definido en la ecuación de demanda $Q_D = a - bP + A_D$, representa los cambios en factores externos del precio del bien en el que provocan un desplazamiento de toda la curva de demanda.

El modificador de la oferta A_S , definido en la ecuación de oferta $Q_S = c + dP + A_S$, representa los cambios en factores distintos del precio del bien en el que afectan a la voluntad o capacidad del productor para producir dicho bien.

Concepto Clave:

Un cambio en la demanda o la oferta conduce a un nuevo precio y cantidad de equilibrio, lo que muestra la estabilidad comparativa del equilibrio.

Resultado de Equilibrio

Cantidad de Equilibrio $Q^* = a_D - b_D P^* = 59.00$

Module 1: Supply & Demand

Caro-Barrera; García-Moreno; Gómez-Casero & Pérez Gálvez


Simulador Interactivo Microeconómico


1. Oferta y Demanda
2. Teoría del Consumidor
3. Teoría de la Producción: Curvas de Costes
4. Estructuras de Mercado
5. Autores

Parámetros del Consumidor

Modelo de Teoría de Utilidad

Cobb-Douglas (a-b-a-b)

Ingreso, M

Precio de X_1 , P_1

Precio de X_2 , P_2

Parámetros de la Función Cobb-Douglas

Exponente de Utilidad α

Exponente de Utilidad β

Utilidad Presupuestada

Maximización de la Utilidad: Presupuesto vs. Indiferencia

Maximización de la Utilidad del Consumidor

Modelo: Cobb-Douglas (a-b-a-b) / Utilidad Óptima: 10



Explicación Teórica

Para obtener la máxima utilidad del Consumidor, la restricción presupuestaria, Y^* , muestra las unidades disponibles. Las curvas de Indiferencia, C^* , representan la utilidad.

Regla de Optimización:

Para la función de Cobb-Douglas, el óptimo se alcanza en el que la elasticidad marginal de sustitución, MRS , es igual a la relación de precios.

$$\frac{MRS}{P_1/P_2} = 1$$

Análisis y Cesta Óptima de Consumo

Cesta Óptima: $X^* = 10.00$, $Y^* = 10.00$

Restricción Presupuestaria: $P_1 X + P_2 Y = M \Rightarrow 3.0X + 5.0Y = 100.0$



Module 2: Consumer Theory Module

Teaching Microeconomics with R-Shiny

Modules Overview (II)


Simulador Interactivo Microeconómico


1. Oferta y Demanda
2. Teoría del Consumidor
3. Teoría de la Producción: Curvas de Costes
4. Estructuras de Mercado
Autores


Simulador Interactivo Microeconómico


1. Oferta y Demanda
2. Teoría del Consumidor
3. Teoría de la Producción: Curvas de Costes
4. Estructuras de Mercado
5. Autores

Parámetros de la Función de Costes

Costes Totales Fijos (CF):

Asumiendo la Función de Costes Total (CT):

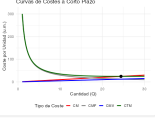
$$CT = CF + cQ^2$$

Coefficiente del Coste Variable (c):

Constante Marginal (M):

Análisis de la Curva de Costes a Corto Plazo

Curvas de Costes a Corto Plazo



Explicación Teórica

El modelo de costes a corto plazo muestra la relación entre los diferentes tipos de costes y la producción (Q), dadas las tecnologías (K, L).

Puntos de información clave entre las curvas:

- La curva del coste marginal, CM, siempre corta a las curvas del coste total medio, CTM, y del coste variable medio, CMV, en sus puntos mínimos.
- El mínimo de la curva CTM es la técnica de producción a corto plazo.

Fórmulas de las Curvas de Costes

Coste Total (CT) = $CF + cQ^2$

Coste Marginal (CM) = $2cQ$



Coste Total Medio (CTM) = $\frac{CF}{Q} + cQ$

Coste Medio Variable (CMV) = cQ

Coste Medio Fijo (CMN) = $\frac{CF}{Q}$

Module 3: Curve Costs Module

Caro-Barrera; García-Moreno; Gómez-Casero & Pérez Gálvez


Simulador Interactivo Microeconómico


1. Oferta y Demanda
2. Teoría del Consumidor
3. Teoría de la Producción: Curvas de Costes
4. Estructuras de Mercado
5. Autores

Demanda del Mercado y Parámetros del Coste

Demanda:

$$P = a - bQ$$

Intersección de la Demanda (a):

Pendiente de la Demanda (b):

Coste:

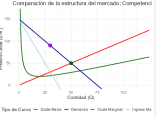
$$CT = CF + cQ^2$$

Coste Fijo (CF):

Coefficiente Coste Variable (c):

Competencia Perfecta vs. Monopolio

Comparación de la estructura del mercado: Competencia Perfecta vs. Monopolio



Explicación Teórica

Este módulo compara la Competencia Perfecta, CP, con el Monopolio de Oligo, M, basado en las mismas condiciones de demanda y costes.

- Equilibrio en CP: Ocurra cuando el Precio es igual al Coste Marginal ($P = CM$).
- Equilibrio en M: Ocurra cuando el Ingreso Marginal iguala al Coste Marginal ($M = CM$).

El monopolio produce menos cantidad (Q) y cobra un precio más alto (P) en comparación con la competencia perfecta, lo que da lugar a una pérdida de eficiencia.

Comparación del Equilibrio

| Competencia Perfecta (P=CM) | Monopolio (M=CM) |
|-----------------------------|------------------|
| $Q_P = 50.00$ | $Q_M = 25.00$ |
| $P_P = 50.00$ | $P_M = 75.00$ |
| $R_P = 1000.00$ | $R_M = 2500.00$ |

Beneficio/Pérdida en nuestro emprendimiento.

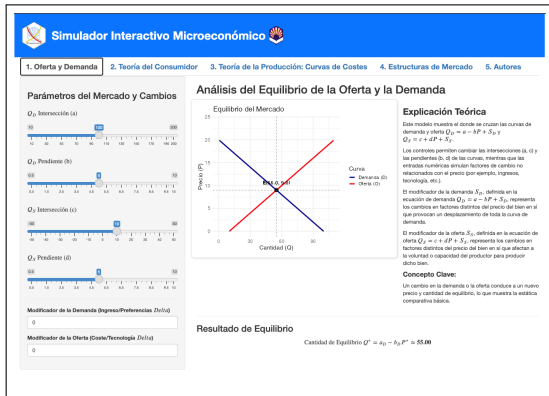
El monopolio suele producir menos a un precio más alto.

Module 4: Market Structures Module

Teaching Microeconomics with R-Shiny

Module I: Consumer Theory – Supply & Demand

• *What students explore*



- Adjust market parameters.
- Observe shifts in equilibrium quantity.
- Supply and demand modification (preferences vs technology).

[Link to the app](#)

Module II: Consumer Theory – Utility Maximization

• *What students explore*

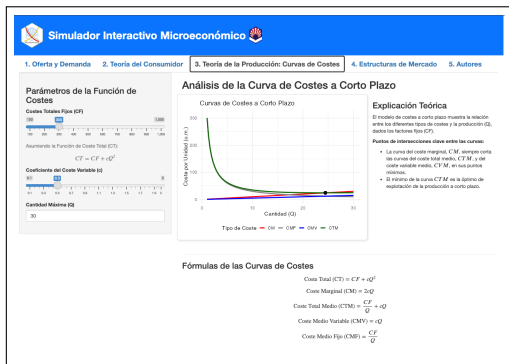


- Cobb–Douglas utility function.
- Income and prices are adjustable.
- Marginal rate of substitution and income effects more intuitive.

[Link to the app](#)

Module III: Production Theory – Cost Curves

• *What students explore*



[Link to the app](#)

- Adjust fixed and variable costs.
- Observe shifts in total, average and marginal cost curves.
- Link parameters to short-run decisions.

Key Concepts

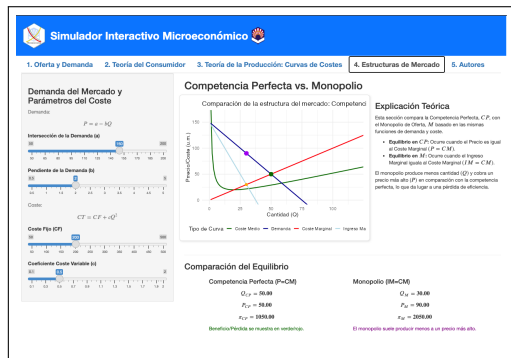
⇒ Relationships: MC vs AVC vs ATC .

⇒ Minimum points and shutdown intuition.

⇒ Comparative statics: which curves shift under which parameter.

Module IV: Market Structures – P. Competition vs Monopoly

• *What students explore*



- Same demand and cost inputs.
- Compare equilibrium quantity/price.

Key Concepts

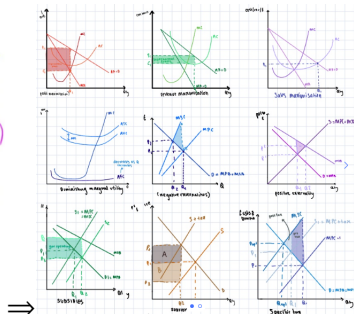
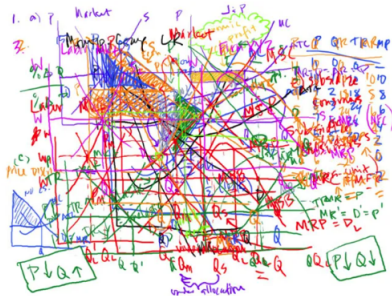
⇒ Demand vs marginal revenue (monopoly).

⇒ Decision rule: choose Q where $MR = MC$.

⇒ Contrast with price-taking firm: $P = MC$ (under standard assumptions).

[Link to the app](#)

- Higher student engagement.
- Improved graphical interpretation.
- Better understanding of comparative statics.



Conclusions

Interactive visualization bridges the gap between theory and intuition.

Real-time manipulation supports exploratory learning.

The modular approach facilitates extension to new topics.

Future Work

App expansion

- Add more modules and extend to other subjects, (i.e. Macroeconomics).

Future Work

App expansion

- Add more modules and extend to other subjects, (i.e. Macroeconomics).

More functionalities

- Integrate guided exercises and auto-feedback.

Future Work

App expansion

- Add more modules and extend to other subjects, (i.e. Macroeconomics).

More functionalities

- Integrate guided exercises and auto-feedback.

Test in classrooms

Collect larger-sample evidence on learning gains.

THANK YOU

Contact:

- ✉ José R. Caro-Barrera
- ✉ María de los Baños García-Moreno
- ✉ Gema Gómez-Casero
- ✉ Jesús C. Pérez Gálvez

Access & Availability

- 🔗 Access to the material: slides and poster
- 📱 Link to the app
- © DOI:10.5281/zenodo.18220705