

20th annual International Technology, Education and Development Conference

2nd, 3rd and 4th of March 2026 - Valencia (Spain)



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

REARCH 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

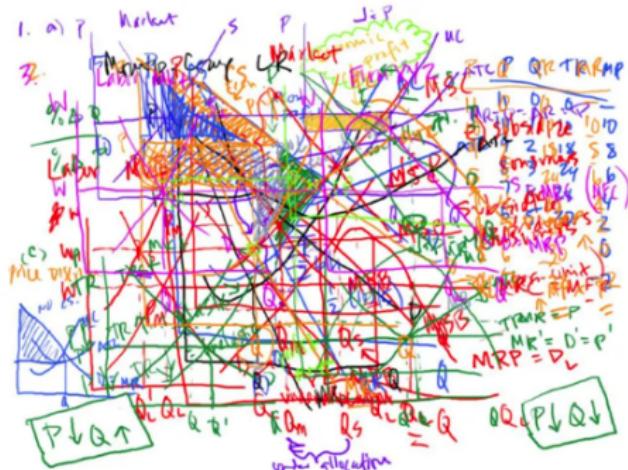
- Microeconomics relies on abstract models and static diagrams.
- Students often struggle with graph interpretation and comparative statics.

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.

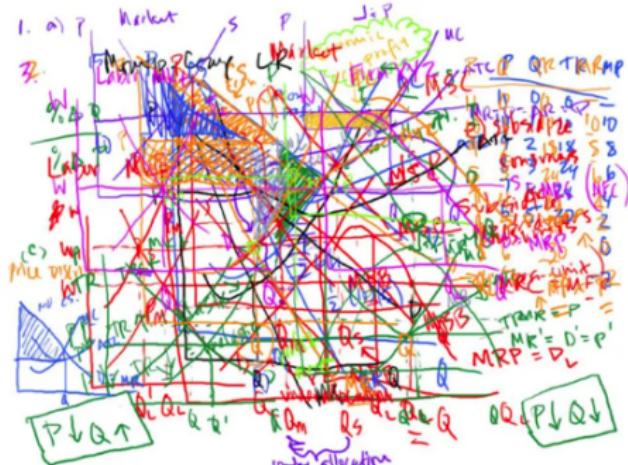
Motivation

- 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.

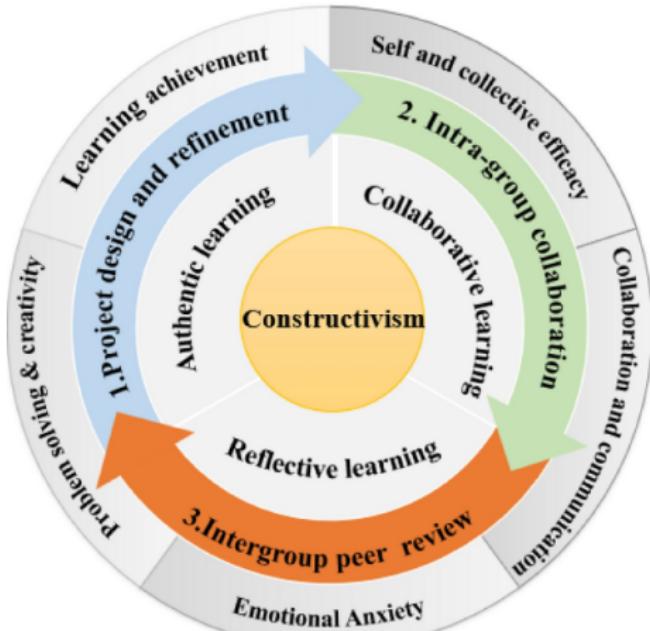
- Enable real-time parameter manipulation.
- Provide immediate graphical feedback.
- Support practice with comparative statics.



Pedagogical Framework

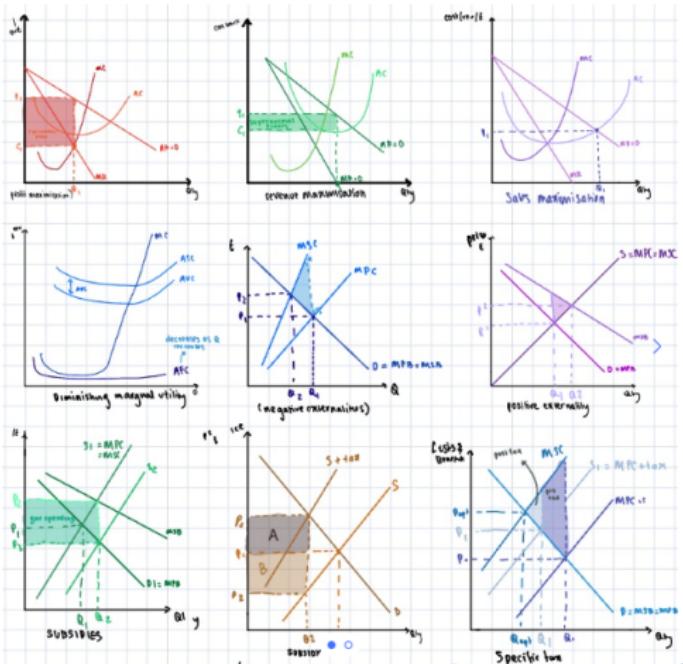
Goal

- 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 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

Análisis del Equilibrio de la Oferta y la Demanda

Explicación Teórica

El análisis de la demanda y la oferta es el análisis de la demanda y la oferta ($D = a - bP + X_2$) y la oferta ($O = c + dP + X_3$). Los parámetros (a, b, c, d) representan las interacciones de: el y los precios (P), el tipo de las curvas, mientras que las variables numéricas sirven factores de cambio: ingresos, precios que varían, impuestos, etc.

El analizador de la demanda ($D = a - bP + X_2$) se basa en la ecuación de la demanda ($D = a - bP + X_2$). Los cambios en factores cambian el precio del bien y el que provocan un desplazamiento de todo el sistema de precios.

El analizador de la oferta ($O = c + dP + X_3$) define en la ecuación de oferta ($O = c + dP + X_3$) representan las curvas en función de los precios y los factores que cambian la voluntad o el capital del proveedor para producir.

Concepto Clave:

Un cambio en la demanda o la oferta cambia el punto de equilibrio y cambia el punto de equilibrio, lo que muestra la estabilidad competitiva.

Resultado de Equilibrio

Cantidad de Equilibrio: $Q^* = a_2 - b_2 P^* = 38.00$

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

Maximización de la Utilidad: Presupuesto vs. Indiferencia

Explicación Teórica

El análisis de la demanda y la oferta es el análisis de la demanda y la oferta ($D = a - bP + X_2$) y la oferta ($O = c + dP + X_3$). Los cambios en factores cambian el precio del bien y el que provocan un desplazamiento de todo el sistema de precios.

El consumidor adquiere el consumo óptimo en el punto de tangencia entre la IIC y la C más alta posible.

Regla de Optimización:

Para maximizar la utilidad, el consumidor es igual al que la relación marginal de sustitución, $M.R.S.$, es igual a la relación de precios.

$$M.R.S. = \frac{P_x}{P_y}$$

Parámetros del Consumidor

Modelo: Cob-Douglas ($X_1^{\alpha}X_2^{\beta}$) | Utilidad Óptima: 10

Ingresos, M

Precio de X_1, P_x

Precio de X_2, P_y

Parámetros de la Función Cobb-Douglas

Exponente de Utilidad, X_1

Exponente de Utilidad, X_2

Nivel de Utilidad Últimamente

Analisis y Cesta Óptima de Consumo

Cesta Óptima: $X_1^* = 14.00, X_2^* = 16.00$

Restricción Presupuestaria: $P_x X_1 + P_y X_2 = M \Rightarrow 2.8x + 5.0y = 100.0$

Module 1: Supply & Demand

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

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 Autores

Parámetros de la Función de Costes

Coste Total Fijo (CF):

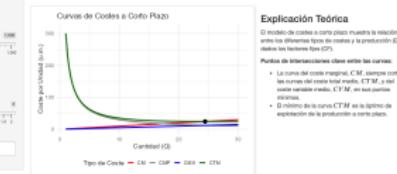
Altaumento de la Función de Coste Total (CT):

Coeficiente del Coste Variable (Q):

Cantidad Máxima (Q):

Análisis de la Curva de Costes a Corto Plazo

Curvas de Costes a Corto Plazo



Exposición Teórica

El gráfico de costes a corto plazo muestra la relación entre los diferentes tipos de coste y la producción (Q), dados los factores fijos (CF).

Particularidades:

- La curva del costo marginal, CM, siempre costa las mismas unidades más caras.
- El costo total es la suma de los costos fijos y variables.
- El mínimo de la curva CTM es la óptima de explotación de la producción a corto plazo.

Fórmulas de las Curvas de Costes

Coste Total (CT) = $CF + Q \cdot Q$
 Coste Marginal (CM) = $2Q$
 Coste Total/Medio (CTM) = $\frac{CF}{Q} + Q$
 Coste Media Variable (CMV) = Q
 Coste Medio Fijo (CMF) = $\frac{CF}{Q}$

Demandado de la Mercado y Parámetros del Coste

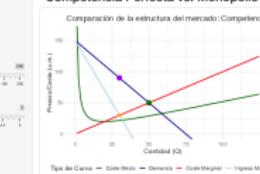
P = a - bQ

Dimensiones de la Demanda (a):

Pendiente de la Demanda (b):

Competencia Perfecta vs. Monopolio

Comparación de la estructura del mercado: Comparando la competencia perfecta con el monopolio.



Explicación Teórica

La comparación entre la competencia perfecta, CP, con el Monopolio, M, basada en los ingresos y costos de demanda y costa.

- Equilibrio en CP: Precio de Equilibrio (P) = CM.
- Equilibrio en M: Observe cuando el Ingreso Marginal (IM) se interseca con el Coste Marginal (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.

Module 3: Curve Costs Module

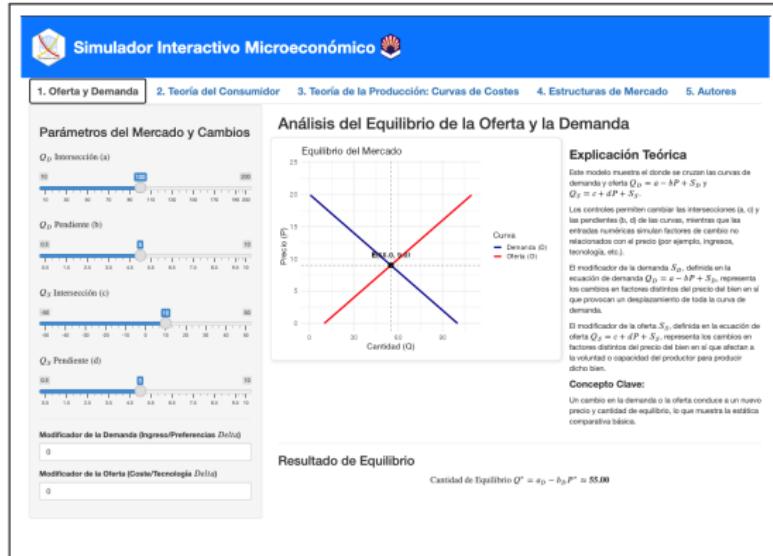
Caro-Barrera; García-Moreno; Gómez-Casero & Pérez Gálvez

Module 4: Market Structures Module

Teaching Microeconomics with R-Shiny

Module I: Consumer Theory – Supply & Demand

- What students explore



Link to the app

Module II: Consumer Theory – Utility Maximization

- *What students explore*



[Link to the app](#)

Module III: Production Theory – Cost Curves

- *What students explore*

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

Costo Total Fijo (CF) = 1000
 Coeficiente del Coste Variable (q) = 2
 Asumiendo la Función de Coste Total (CT): $CT = CF + q^2$
 Cantidad Máxima (Q) = 30

Análisis de la Curva de Costes a Corto Plazo

Curvas de Costes a Corto Plazo

Costo por Unidad (€/u.)

Explanación Teórica

El modelo de costos a corto plazo muestra la relación entre los diferentes tipos de costos y la producción (Q), siendo el costo fijo constante (CF).

Puntos de Interés:

- La curva del costo marginal, CM, intercepta las curvas del costo total medio, CTM, y del costo variable medio, CVM, en sus puntos mínimos.
- El mínimo de la curva CTM es la óptima de explotación de la producción a corto plazo.

Fórmulas de las Curvas de Costes

Coste Total (CT) = $CF + qQ^2$
 Coste Marginal (CM) = $2qQ$
 Coste Total Medio (CTM) = $\frac{CF}{Q} + qQ$
 Coste Medio Variable (CMV) = qQ
 Coste Medio Fijo (CMF) = $\frac{CF}{Q}$

[Link to the app](#)

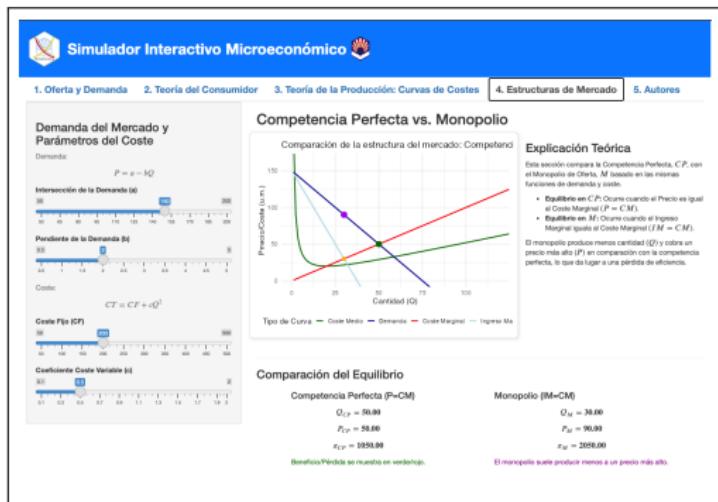
- Adjust fixed and variable costs.
- Observe shifts in total, average and marginal cost curves.
- Link parameters to short-run decisions.

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.

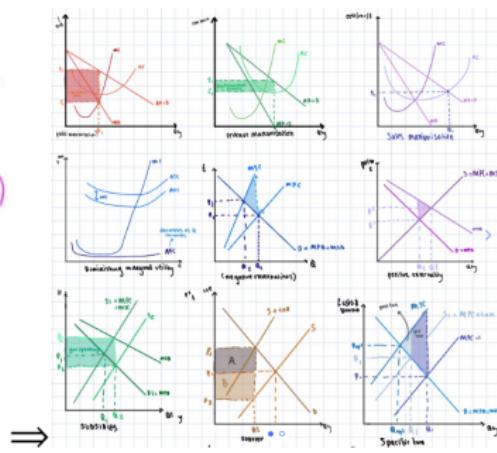
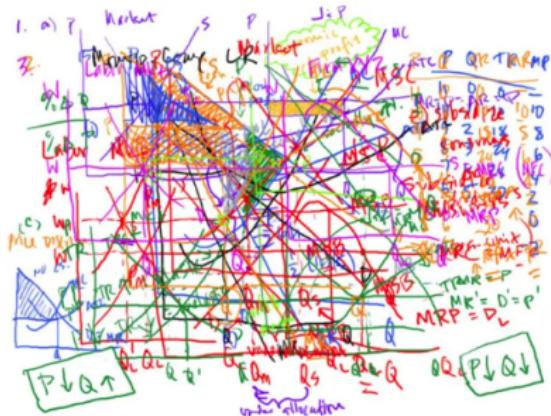
Key Concepts

- ⇒ 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

Results

- 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