
Enseñando Economía: Pedagogía, Experimentos, Tecnología y Efectividad

Christian Rojas, PhD

Universidad de Massachusetts – Amherst (USA)

Resumen

- Motivación: cambio pedagógico
 - Economía experimental y tecnología
 - Efectividad en el aprendizaje: (Ball, Eckel, Rojas, 2006)
 - Otros instrumentos pedagógicos: Internet, clickers, herramientas on-line, recursos varios
-



¿Cómo puedo mejorar?

- La experiencia de instruir
 - La experiencia de aprender
 - El aprendizaje
-

Instrucción tradicional

- ❑ Transferencia de conocimiento: profesor → alumno
 - ❑ Rol *pasivo* del estudiante:
 - Participación limitada (pregunta-respuesta)
 - Alumnos que no participan
 - ❑ Exámenes acumulativos: estrés y riesgo
 - ❑ Instructor ignora dificultades de los estudiantes con la materia
-

¿Cómo puedo mejorar?

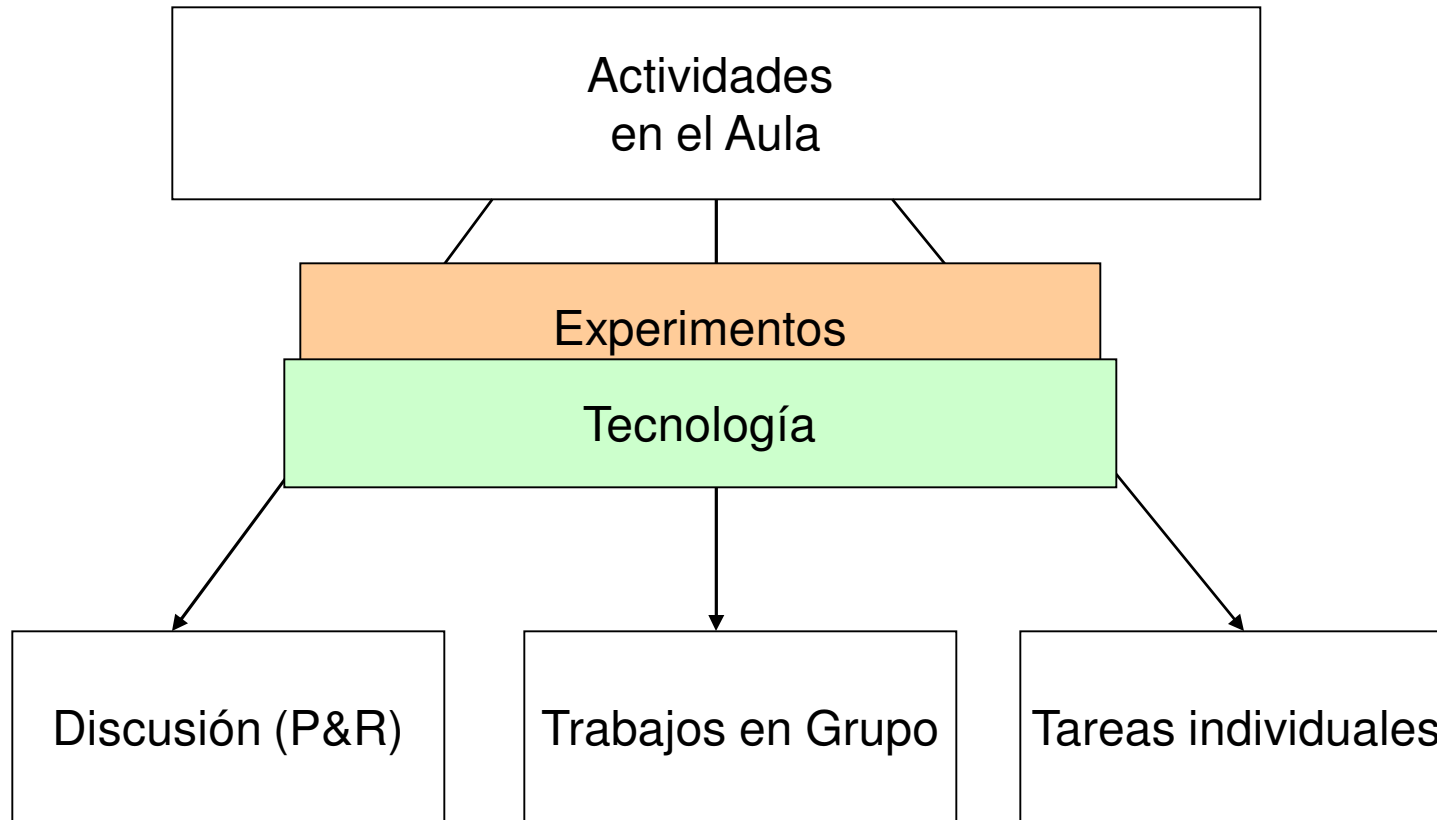
Instrucción Interactiva

Instrucción Interactiva

- ❑ Generación de conocimiento:
 - Discusión de conceptos previa su introducción
 - Análisis crítico mas allá de libro de texto
 - ❑ Rol del estudiante: activo
 - Participación de todos (o de la gran mayoría)
 - ❑ Notas y exámenes son más manejables
 - ❑ Problemas de comprensión resueltos a tiempo
 - ❑ Experiencia del instructor:
 - Mejoramiento constante del contenido y del método
 - Pausa y respiro
-



Instrucción Interactiva



¿Por qué experimentos?

- ❑ 100% participación
 - ❑ Problemas económicos son motivantes
 - Temas que se viven día a día
 - Participantes juegan un rol crítico
 - Generan de discusión
 - ❑ Experiencia valiosa para el instructor
 - ❑ Experiencia valiosa para los estudiantes
-

Ejemplo: El dilema del prisionero, en clase

La tabla muestra el número de puntos que usted recibirá por participar en este experimento. Importante: el número de puntos depende de su decisión así como de las decisiones del resto de estudiantes

La decisión *mayoritaria*

Su decisión

	Competir	Colusionar
A. Competir	2	4
B. Colusionar	1	3

¿Por qué tecnología?

- ❑ Tamaño de clases:
 - Número de estudiantes por clase cada vez mayor (40-500)
 - ❑ Resultados inmediatos:
 - Discusión
 - Monitoreo
 - ❑ Es lo lógico:
 - Celulares, portátiles
 - Acceso a Internet
-

Los Experimentos Mejoran el Aprendizaje: El Sistema WITS

American Economic Review, 2006

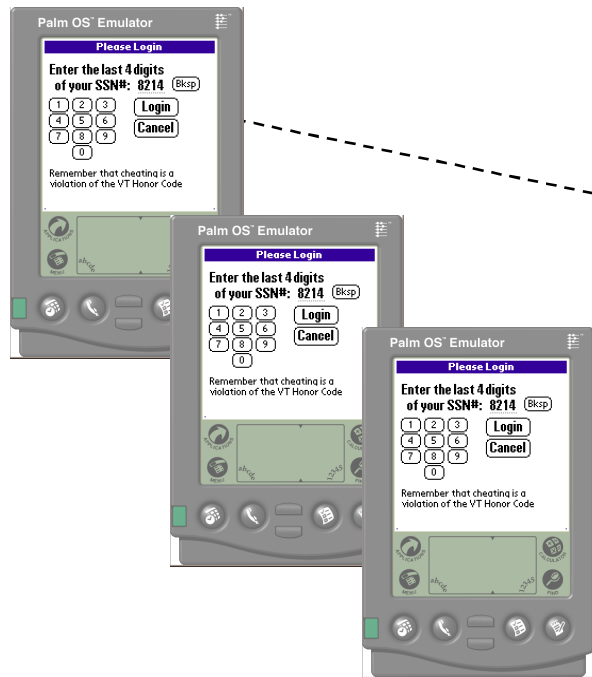
Sheryl Ball (Virginia Tech)

Catherine Eckel (University of Texas – Dallas)

Christian Rojas (University of Massachusetts – Amherst)

La Tecnología

WITS: Wireless Interactive Teaching System = Sistema Inalámbrico de Instrucción Interactiva



En colaboración con:

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica,
Virginia Tech

Financiamiento:

NSF/DUE

Andrew Mellon Foundation

VT Center for Innovation in Learning

¿Que es WITS?

- Diseñado para instrucción interactiva en clases grandes (>30 estudiantes)
 - Tecnología de bajo costo (??) y portátil
 - Flexible:
 - Participación, exámenes de opción múltiple, etc.
 - Nuestro objetivo:
 - Experimentos en Economía
 - ¿Ayuda a mejorar el aprendizaje?
-

Ejemplo: Oligopolio

En este juego usted representará a una empresa que participa en un mercado oligopolístico

Su decisión: vender su producto a precio alto o a precio bajo

Su objetivo: maximizar sus ganancias

Instrucciones

Fase 1: “Comunicación”

Usted podrá comunicar a los otros participantes su intención (precio alto, precio bajo)

Fase 2: “El Juego”

Usted escoge la estrategia (precio alto, precio bajo)

Una vez que todos escojan su estrategia, usted será comunicado de sus ganancias de acuerdo a la siguiente tabla:

No. of High Firms	No. of Low Firms	Profit High	Profit Low
0	5	—	50
1	4	20	70
2	3	40	90
3	2	60	110
4	1	80	130
5	0	100	—

Fase de Comunicación

Pricing Poll

On this screen you can state your intentions to the other firms in your group. You may change your decision as often as you like, and your decision is not binding.

High

Low

Poll Results

1

4

2

3

5

You are firm #1.

You have chosen a High price.

- Aquí indicara su intención
- La pantalla le indicara las intención de todas las empresas
- Su decisión en esta fase no tiene que coincidir con su decisión en la siguiente fase

Fase de Juego

No. of High Firms	No. of Low Firms	Profit High	Profit Low
0	5	—	50
1	4	20	70
2	3	40	90
3	2	60	110
4	1	80	130
5	0	100	—

Choose price:

☒ High

☐ Low

Resultados

Round Results

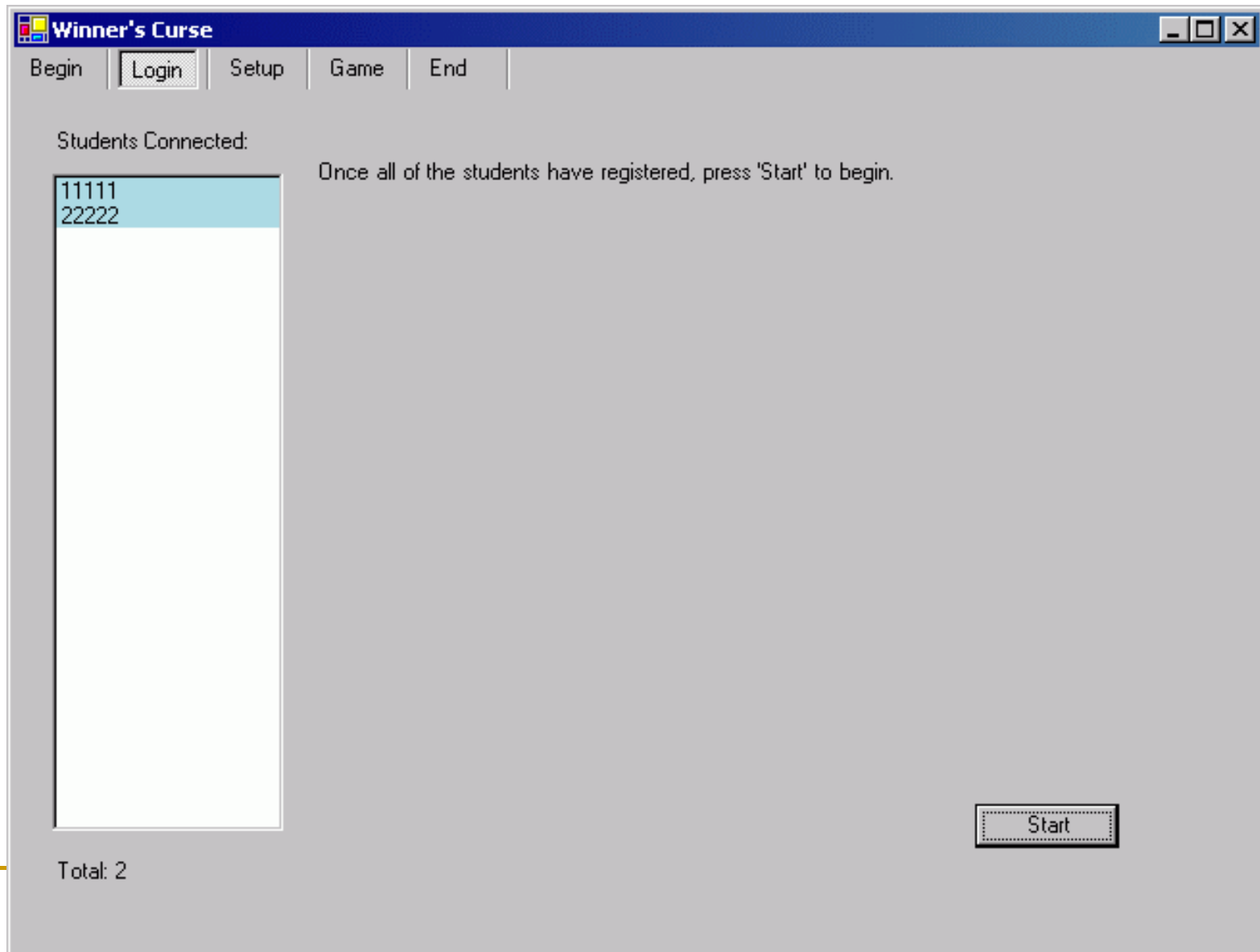
High-Price Firms:3

Low-Price Firms:2

Your Price:High

Your Earnings:60

Instructor



Instructor

Oligopoly [Min] [Max] [Close]

Begin | Login | **Setup** | Game | End

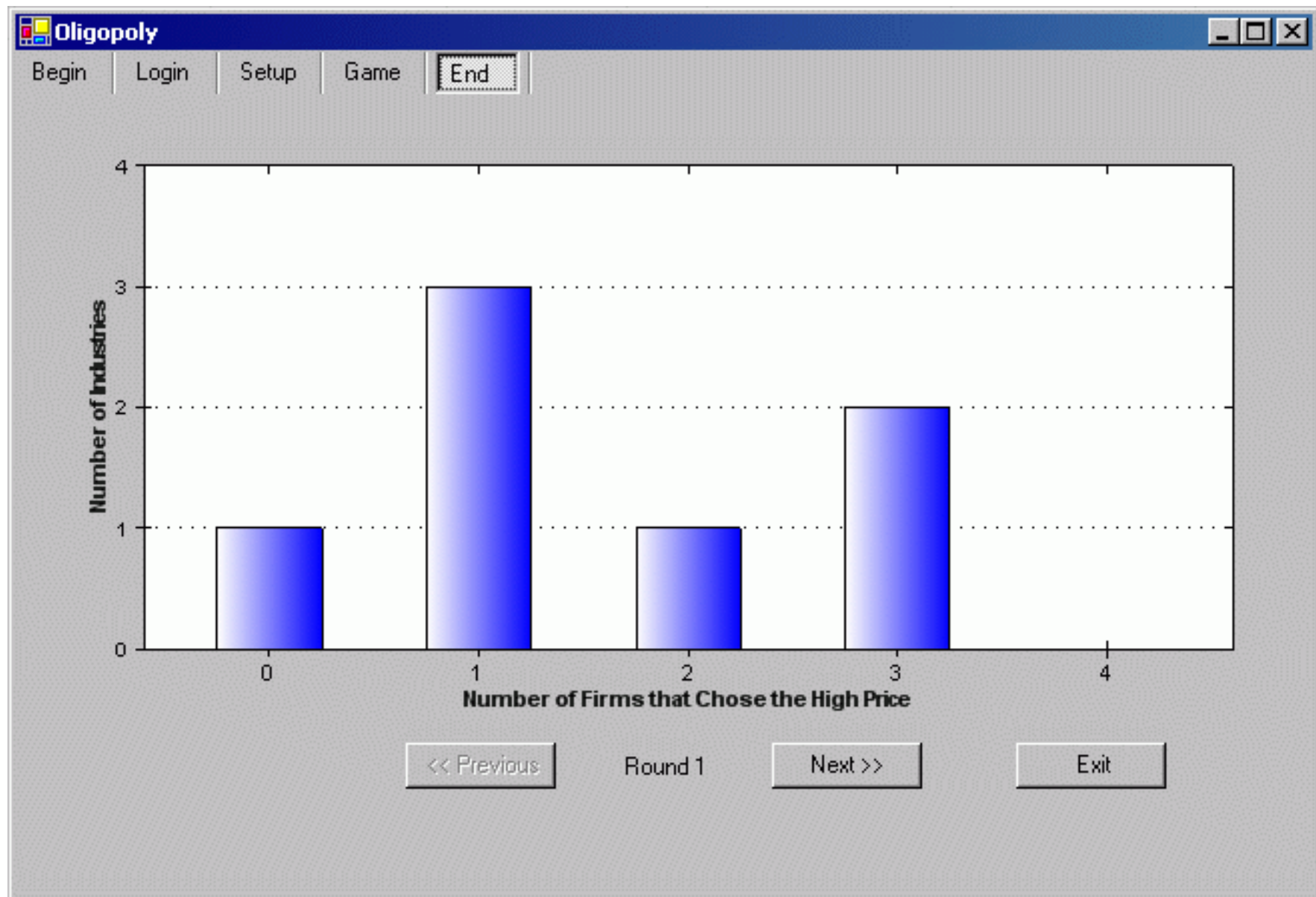
Firms per group Maximum Profit for High-Price Firms:

☐ Skip Chat Phase Maximum Profit for Low-Price Firms:

Profit Decrement:

Number of High-Price Firms	Number of Low-Price Firms	Profit for Each High-Price Firm	Profit for Each Low-Price Firm
0	5	---	50
1	4	20	70
2	3	40	90
3	2	60	110
4	1	80	130
5	0	100	---

Instructor



Los beneficios de WITS

- **Cómodo**

- Experimentos son administrados fácil y rápidamente

- **Flexible**

- Inmediatas variaciones:
 - Efectos de múltiples factores en el mercado pueden ser visualizados por los estudiantes

- **Mejora el aprendizaje**

- Estudiantes mejoran su habilidad de analizar situaciones nuevas y complejas



¿Por que inalámbrico?

- Laboratorios de computación tienen capacidad limitada
 - WITS puede expandirse a 600 participantes (en teoría)
 - Laboratorios de computación son fijos:
 - WITS puede ser usado en cualquier clase/localidad
 - Laboratorios tradicionales son mas costosos
 - PDA's cuestan ~\$180
 - Estudiantes pueden tener usos alternativos
 - Experimentos descentralizados (vía Internet) no proveen la experiencia presencial
 - No requiere Internet – sistema independiente
-

¿Que hicimos?

¿Que hicimos?

- 7 Experimentos (ejercicios)
 - Mercado de oferta y demanda (desplazamiento de curvas)
 - Equivalencia impositiva (demanda y oferta)
 - Bien público
 - Tragedia (dilema) de lo colectivo (commons)
 - Juegos 2 x 2 (dilema del prisionero, coordinación)
 - Monopolio
 - Ultimatum / Dictador
 - Exámenes basados en estos ejercicios
 - Creamos módulo para recibir comentarios para el instructor
 - Creamos materiales de instrucción (tareas, etc.) basados en los experimentos.
-

¿Que hicimos?

- Experimento sobre experimentos
 - Tests preliminares
 - 2002, 1er test con equipo no confiable
 - 2003 (Primavera) test con diferente instructor
 - 2003 (Verano) test de los instrumentos de evaluación durante 3 días
 - Otoño 2003 – 2 clases de 75 estudiantes dictadas por el mismo instructor (Eckel) en la misma aula (10 y 11 AM)
 - “Clase Experimental” - participó en 7 ejercicios WITS
 - “Clase de Control” – discutió resultados científicos sobre los mismos 7 ejercicios (en los mismos días)
 - Tareas idénticas para las dos clases.
-

Midiendo la eficacia del método

- **Evaluaciones** del instructor (estándar)
 - **Notas** en la clase (controlando habilidad, esfuerzo, experiencia)
 - **¿Como ocurre el aprendizaje?** Preguntas de 1 minuto (que aprendió, que preguntas tiene)
 - **Percepción** de los estudiantes sobre las “clases especiales”
-

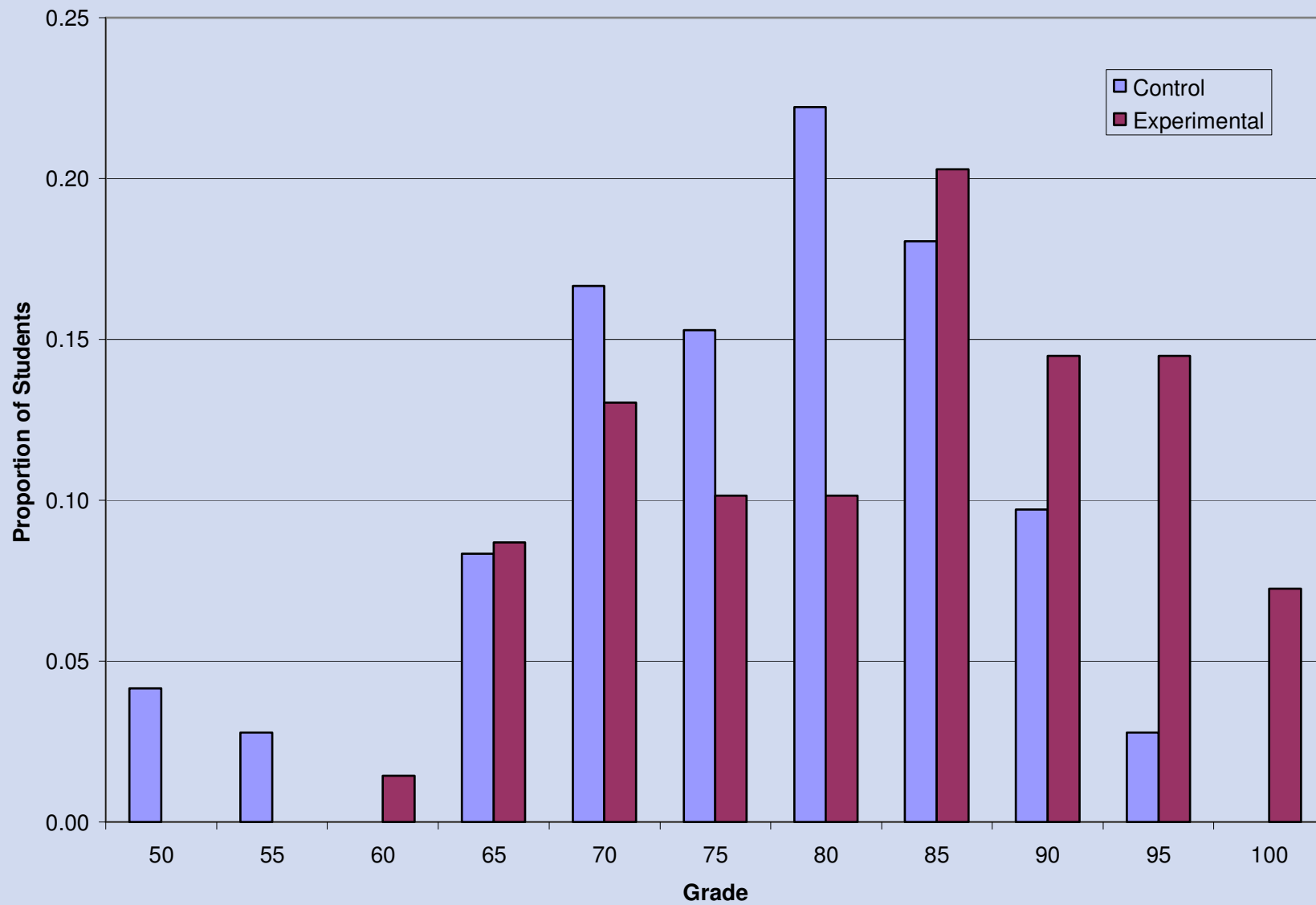
Evaluaciones del Instructor (estándares)

Pregunta	Control	Exp	p-value
1. Conocimiento de la materia	3.65	3.68	0.79
2. Habilidad para comunicar o explicar el material	2.83	3.16	0.05
3. Cuan estimulante fue el material	2.78	3.18	0.01
4. Respeto y preocupación por los estudiantes	3.22	3.43	0.16
5. Equidad en la administración de notas	3.23	3.41	0.25
6. Administración de clase y organización del material	3.11	3.12	0.92
7. Su calificación del instructor	3.07	3.32	0.09
<i>Preguntas (8-9), como califico esta clase comparada con otras en Virginia Tech:</i>			
8. Valor educacional de las tareas	2.96	3.04	0.59
9. Tiempo y esfuerzo requerido	2.15	2.24	0.43

Notas

	Control	Experimental	t-test (media)
Examen final	73.36	79.49	p=0.001
Nota Final	78.54	83.62	p=0.003

Distribution of Final Exam Grades



Resultados (MCO)
Variable Dependiente: Nota en examen final

Variables Explicativas	Especificacion		
	I	II	III
EXP	6.133 (3.49)***	5.919 (3.36)***	9.905 (3.24)***
EXP*Clase			-3.472 (-2.15)**
EXP*Mujer			5.556 (1.51)*
Edad		-1.949 (-0.92)	
Clase		-0.340 (-0.31)	0.089 (0.09)
Mujer		-0.199 (-0.10)	-1.923 (-0.76)
Econ en Secundaria		-3.721 (-1.23)	-2.933 (-1.02)
Ranking en Secundaria		0.934 (1.31)	0.906 (1.30)
Examen de ingreso (SAT)		4.007 (3.67)***	3.931 (3.68)***
Constante	73.357 (60.54)***	64.166 (12.18)***	60.197 (14.92)***
R-cuadrado	0.104	0.260	0.294
R-cuadrado ajustado	0.096	0.207	0.237

observaciones: (56 en clase de control, 51 en clase experimental)

(t-stats). *** Significativo al 1%, ** al 5%, * al 15%

Notas Finales Simuladas, por grupo demográfico

Clase/Sexo	Hombre		Mujer	
	Control	Experimental	Control	Experimental
Freshman (1)	74.84 (71.90-77.77)	80.91 (77.81-84.02)	72.91 (68.34-77.48)	84.55 (79.13-89.97)
Sophomore (2)	72.59 (69.67-75.50)	75.19 (71.87-78.51)	70.66 (66.49-74.84)	78.83 (74.43-83.23)
Junior (3)	74.36 (70.52-78.19)	73.49 (68.78-78.20)	72.44 (67.59-77.28)	77.12 (72.40-81.84)
Senior (4)	75.45 (70.23-80.68)	71.11 (64.21-78.01)	73.53 (67.44-79.62)	74.75 (68.43-81.06)

Evaluado en la media de las variables (SAT, Ranking Sec y Econ Sec). Intervalos de confianza al 95%

Preguntas de “1 minuto”

- ¿Están los estudiantes aprendiendo de manera diferente?
 - Preguntas de 1 minuto
 - ¿Que aprendió?
 - ¿Que otras preguntas tiene?
-

Preguntas de “1 minuto”

Pregunta 1: ¿Que aprendió de los juegos 2x2?	Grupo Exper.	Grupo de Control
Comentarios Avanzados	1 (1%)	0 (0%)
Comentarios Normales	106 (91%)	103 (91%)
Comentarios Simples	2 (2%)	4 (4%)
Comentarios Incorrectos	7 (6%)	6 (5%)
Pregunta 2: ¿ Que preguntas tiene todavía con respecto a los juegos 2x2?		
Preguntas Avanzadas	37 (35%)	11 (10%)
Preguntas Normales	30 (28%)	42 (37%)
Preguntas simples - confusión	21 (20%)	25 (22%)
Preguntas “incorrectas”	0 (0%)	5 (4%)
No tiene preguntas	15 (14%)	32 (28%)

Percepción del estudiante

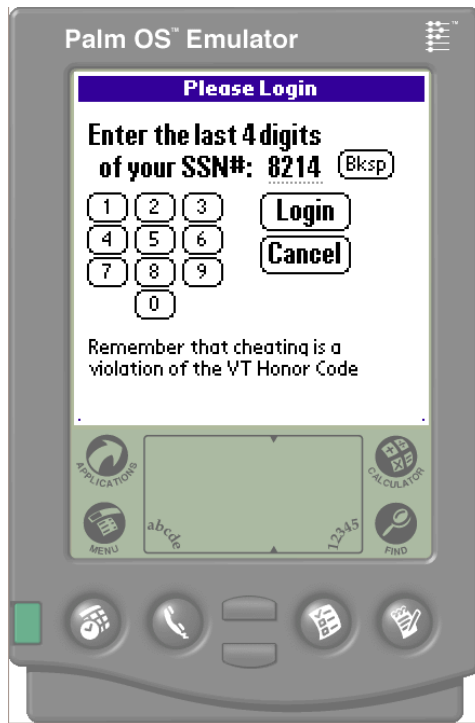
	Control	Experimental	p-value
1. Las clases especiales me ayudaron a aprender los conceptos	4.815	5.170	0.131
2. Pensaba positivamente sobre las próximas clases	4.333	5.143	0.002
3. Pienso que obtuve una mejor nota debido a las clases especiales	3.926	4.543	0.012
4. Disfrutaba venir a clases debido a las clases especiales	4.185	4.940	0.003
5. Las clases especiales me motivaban a estudiar y pensar mas sobre los conceptos	3.278	3.714	0.090

Resumen del estudio

- Rendimiento estudiantil es superior en las clases con WITS
 - Evaluaciones del instructor/clase son superiores
 - Los estudiantes preguntan cosas diferentes
 - Las percepciones de aprendizaje son diferentes
 - ¡Cambio en la cultura de la clase!
-

¿Como hemos progresado?

- Compatibilidad con otras plataformas
 - Compatible con cualquier sistema Windows
 - Computadores portátiles, PC, netbooks (\$200-\$400)
 - Nuevos ejercicios (experimentos)
 - Mejoramiento de la interfase para el instructor
 - Envío de mensajes entre alumnos
-



2003

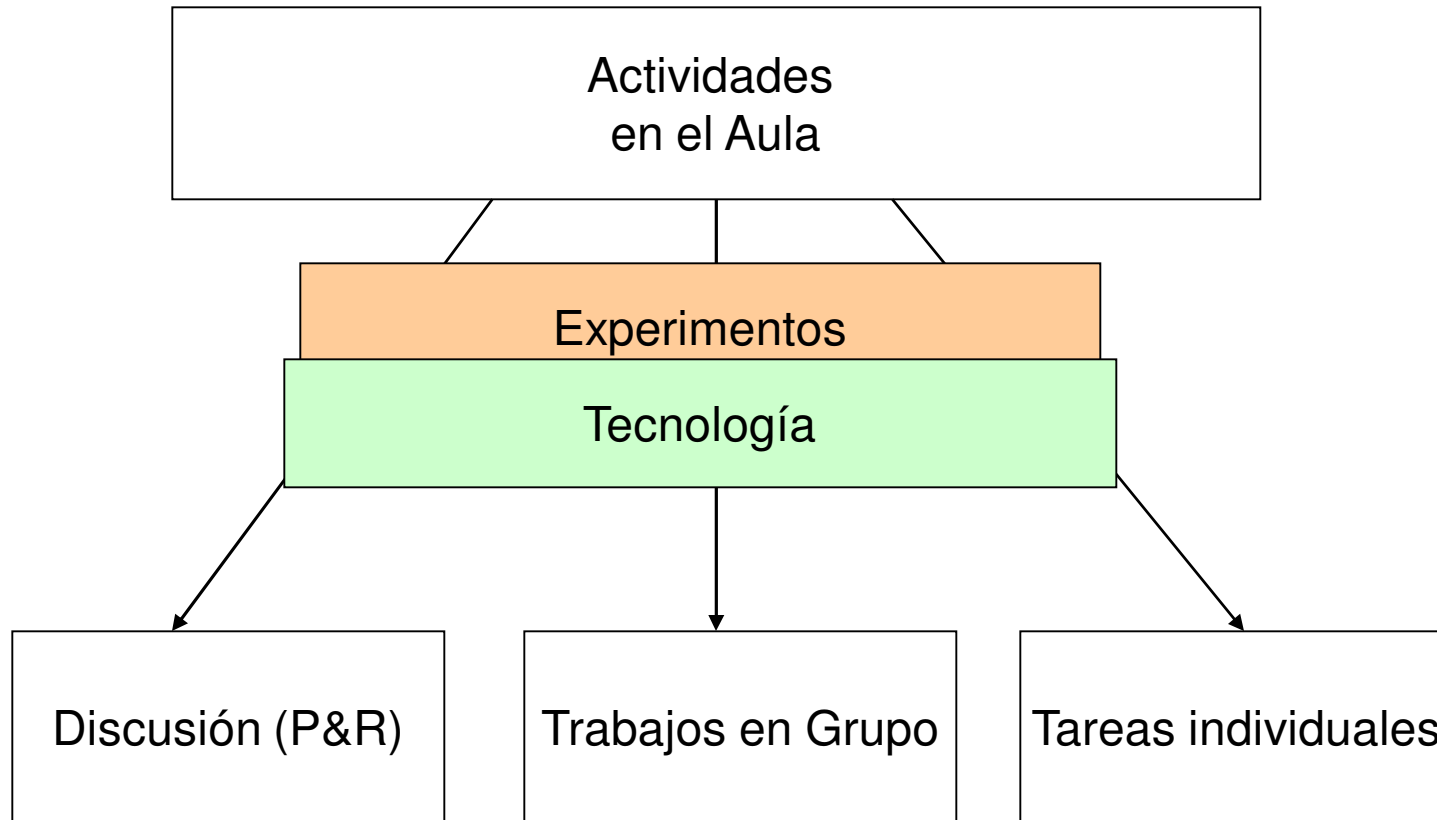
2009



Mas información sobre WITS:

- <http://cbees.utdallas.edu/>
 - Incluye:
 - Video del sistema
 - Software
 - Instrucciones de los experimentos (ejercicios)
-

Mas allá de experimentos y WITS



La tecnología no lo es todo...

- La principal razón del éxito no es la tecnología sino las actividades que se derivan de ella.
 - Diseñar un experimento sobre esto sería muy informativo



Otros instrumentos pedagógicos

- Sistema de respuesta personalizado (PRS), o clickers
 - ❑ Adoptado por muchas universidades (incluyendo UMass) y muchos departamentos (Economía, Biología, Historia)
 - ❑ Ventajas:
 - Participación (100%)
 - Resultados inmediatos
 - Los estudiantes lo disfrutan y lo consideran un factor clave en sus calificaciones
 - Varias actividades pueden ser formuladas (incluidos experimentos)
-

Otros instrumentos pedagógicos

- Sistema de respuesta personalizado (PRS), o clickers
 - Ventajas (Cont.):
 - Bajo costo (\$35-\$50); el costo de un libro – uso en múltiples clases
 - Confiable
 - Red de soporte desarrollada
 - Desventajas:
 - Respuestas de opción múltiple
 - Rediseño de la instrucción
-

Otros instrumentos pedagógicos

- Maneras alternativas de ejecutar experimentos:
 - Internet (en un laboratorio o en casa):
<http://veconlab.econ.virginia.edu/admin.htm> (C. Holt - Universidad de Virginia).
 - Papel y lápiz:
 - <http://www.marietta.edu/~delemeeg/games/> (180 juegos en microeconomía y macroeconomía)
 - En Español: “Manual de Juegos” Cárdenas y Ramos
-

Otros instrumentos pedagógicos

- Maneras alternativas de ejecutar experimentos:
 - Artículos en Journals (Journal of Economic Education)
 - Software gratis:
 - z-tree (<http://www.iew.uzh.ch/ztree/index.php>)
 - El Juego de la Competencia Estratégica:
<http://faculty.haas.berkeley.edu/borenste/csgdescr.html> (S. Borenstein, Berkeley)

