

Desafíos para la formación de profesionales informáticos

Álvaro Pardo
Universidad Católica del Uruguay



Universidad
Católica del
Uruguay

Seamos positivos...



Agenda

- Punto de partida: ingresantes
- ¿Uruguay es un caso aislado?
- Metodología: Aprendizaje Basado en Equipos
- Estructura de las carreras de informática en el mundo.
- Trabajo - Productividad
- Egresados: Evolución
- El interior: una oportunidad

Punto de partida: Ingresantes



Perfil de los estudiantes de informática UCU al ingreso



Área Informática

- 93% son hombres (83% en 2013).
- 67% tiene entre 18 y 20 años (58% en 2013).
- 73% proviene de Montevideo y Canelones.
- 43% proviene de liceos públicos (43% en 2013)

PRUEBA DIAGNÓSTICA

Alumnos ingresados en 2014



	Razonamiento Matemático		Fluidez de Cálculo		Comprensión Lectora		TECLE (Reconocimiento de Palabras)	
	Resultado	% Casos críticos*	Resultado	% Casos críticos*	Resultado	% Casos críticos*	Resultado	% Casos críticos*
Máximo por Prueba	15	-	160	-	27	-	64	-
UCU	8.9	21%	100.3	16%	15.4	15%	37.7	15%
FIT Mvd	10.6	10%	107.5	9%	16.5	8%	37.3	18%
Área Informática	10.6	12%	109.5	7%	16.9	5%	36.7	21%
Área Eléctrica	10.2	22%	105.1	0%	16.3	11%	38	22%
Industrial	10.9	18%	109.7	1%	15.2	13%	37.7	3%
Audiovisual	10.3	0%	100.2	3%	15.8	13%	38	8%
Alimentos	11	0%	109.7	1%	20.2	0%	37.7	3%

* Los casos críticos de la facultad/carrera se calculan como el n° de pruebas por debajo de la media menos un desvío de la universidad.

Logro Académico Informática

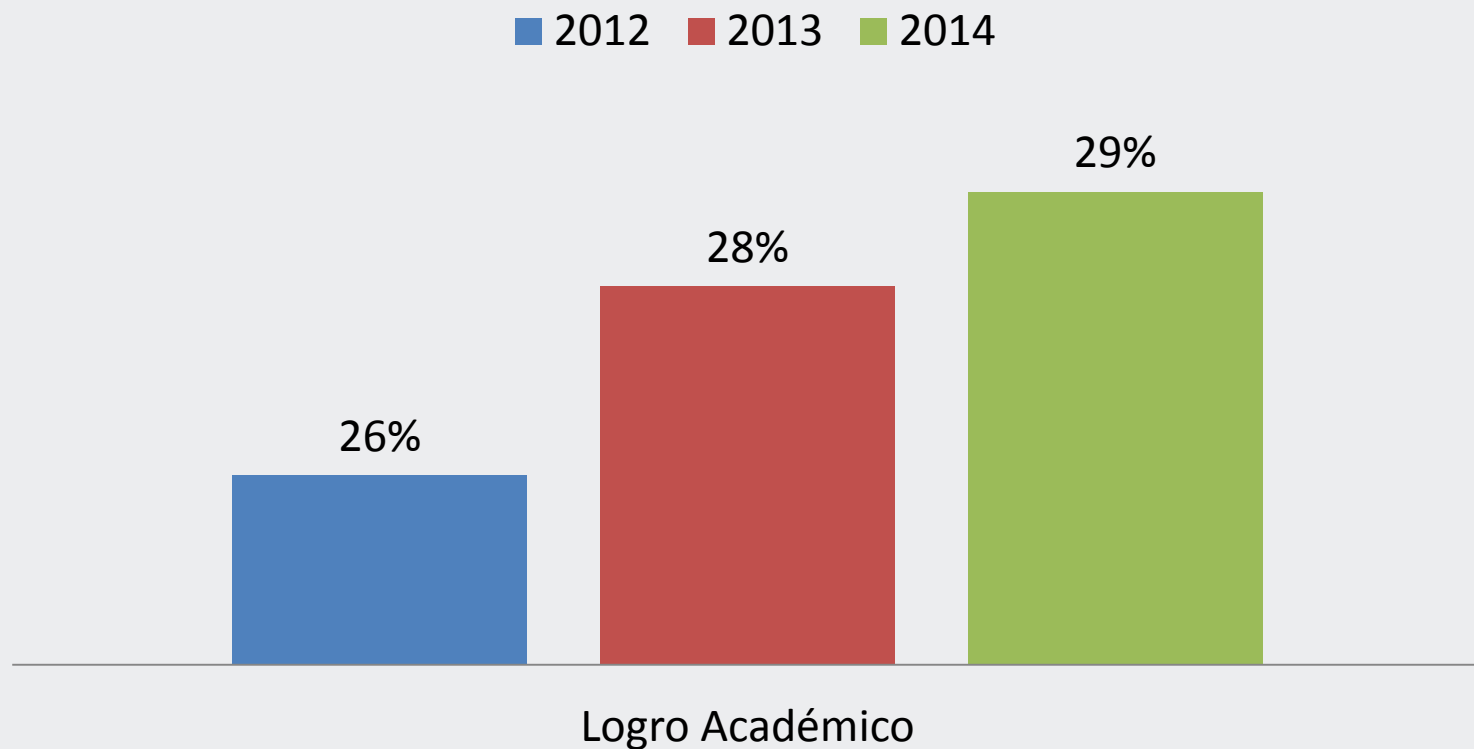


Datos UCU

Graduados de la cohorte dentro del 100% al 150% de la duración oficial de la carrera

Total de la cohorte

- Para el estudio en su edición 2014 se consideran los alumnos ingresados entre 2005 y 2008.
- La definición del indicador se basa en los criterios establecidos por CINDA.



Punto de partida: Conclusiones



- **CONTENIDO:** Menores conocimientos respecto a algunos años atrás.
- **COMPETENCIAS/ACTITUDES:** Se observa un deterioro importante.
- **PRAGMATISMO:** El punto de partida está dado, la pregunta: es *¿cómo seguir formando ingenieros?*
- **AUTOCRÍTICA:** Las universidades deben actualizar sus propuestas formativas y sobre todo modificar las metodologías de enseñanza.

¿Uruguay es un
caso aislado?



¿Uruguay es un caso aislado?

- NO!
- Existen en la literatura una cantidad importante de referencias que abordan el problema.
- Tanto en EEUU como Europa se enfrentaron a este problema.
- En EEUU ABET en el año 2000 definió algunas propuestas para atender los cambios que se estaban observando.

Referencias

THE FUTURE OF ENGINEERING EDUCATION I: A VISION FOR A NEW CENTURY, Rugarcia, Felder, Woods, Stice (2000).



When we walk into an arbitrarily chosen engineering classroom in 2000, what do we see? Too often the same thing we would have seen in 1970, or 1940. The professor stands at the front of the room, copying a derivation from his notes onto the board and repeating aloud what he writes. The students sit passively, copying from the board, reading, working on homework from another class, or daydreaming

Referencias



THE FUTURE OF ENGINEERING EDUCATION I: A VISION FOR A NEW CENTURY, Rugarcia, Felder, Woods, Stice (2000).

*Corporations and employers have frequently and publicly complained about the **lack of professional awareness and low levels of communication and teamwork skills in engineering graduates** and about the failure of universities to use sound management principles in their operations*

Referencias



THE FUTURE OF ENGINEERING EDUCATION I: A VISION FOR A NEW CENTURY, Rugarcia, Felder, Woods, Stice (2000).

*ABET Engineering Criteria 2000 will be implemented as the standard for accreditation. Thereafter, all U.S. engineering departments will have to **demonstrate that besides having a firm grasp of science, mathematics and engineering fundamentals, their graduates possess communication, multidisciplinary teamwork, and lifelong learning skills and awareness of social and ethical considerations associated with the engineering profession.***

Metodología: Aprendizaje Basado en Equipos



Program on Strengthening Teaching and Learning in the STEM Fields | June 18 – 22, 2012

June 18 – 22, 2012 | Universidad Católica, Universidad de la República
Oriental del Uruguay, Universidad de Montevideo, Universidad ORT
Uruguay



The Program on Strengthening Teaching and Learning in the STEM Fields is an effort designed by LASPAU with support from The National Agency on Research and Innovation of Uruguay and private donors. The program will take place in Cambridge on the campus of Harvard University from June 18 – 22, 2012. Of the 30 participants attending the seminar, 26 are university professors and four are

LANGUAGES

English

Español

Português

CURRENT SEMINARS

- [Institute on Change Leadership in Science, Technology, Engineering and Math \(STEM\) Education in Latin America and the Caribbean](#)
- [Program on Teaching and Learning Innovation | March 14 – 15, 2013](#)
- [I Programa Internacional Universia sobre Innovación en la Enseñanza](#)
- [Protected: Innovative Teaching for Deeper Learning | April 1-5, 2013](#)
- [Protected: Academic Visit](#)

Aprendizaje Basado en Equipos

Team Based Learning (TBL)



Fases del Aprendizaje en Equipos

Fase 1 Preparación antes de clase	Fase 2 Aseguramiento del Alistamiento ("Readiness Assurance")			Fase 3 Aplicación de los conceptos del curso
Estudio Individual	Prueba Individual	Prueba en Equipos	Apelaciones escritas (Equipos) Realimentación del Instructor ("mini-lectures")	Ejercicios o Trabajos de Aplicación, en Equipos
fuera de clase	Aprox. 25 – 30 % del tiempo de clase			Aprox. 70 – 75 % del tiempo de clase

Fuente: Ocampo, "Aprendizaje Basado en Equipos en Ingeniería en Informática", UCU.

Metodología: Aprendizaje Basado en Equipos



Los PROFESORES quieren cambiar! El curso de formación para docentes de TBL fue el más popular en la UCU en 2013 con más de 100 participantes.

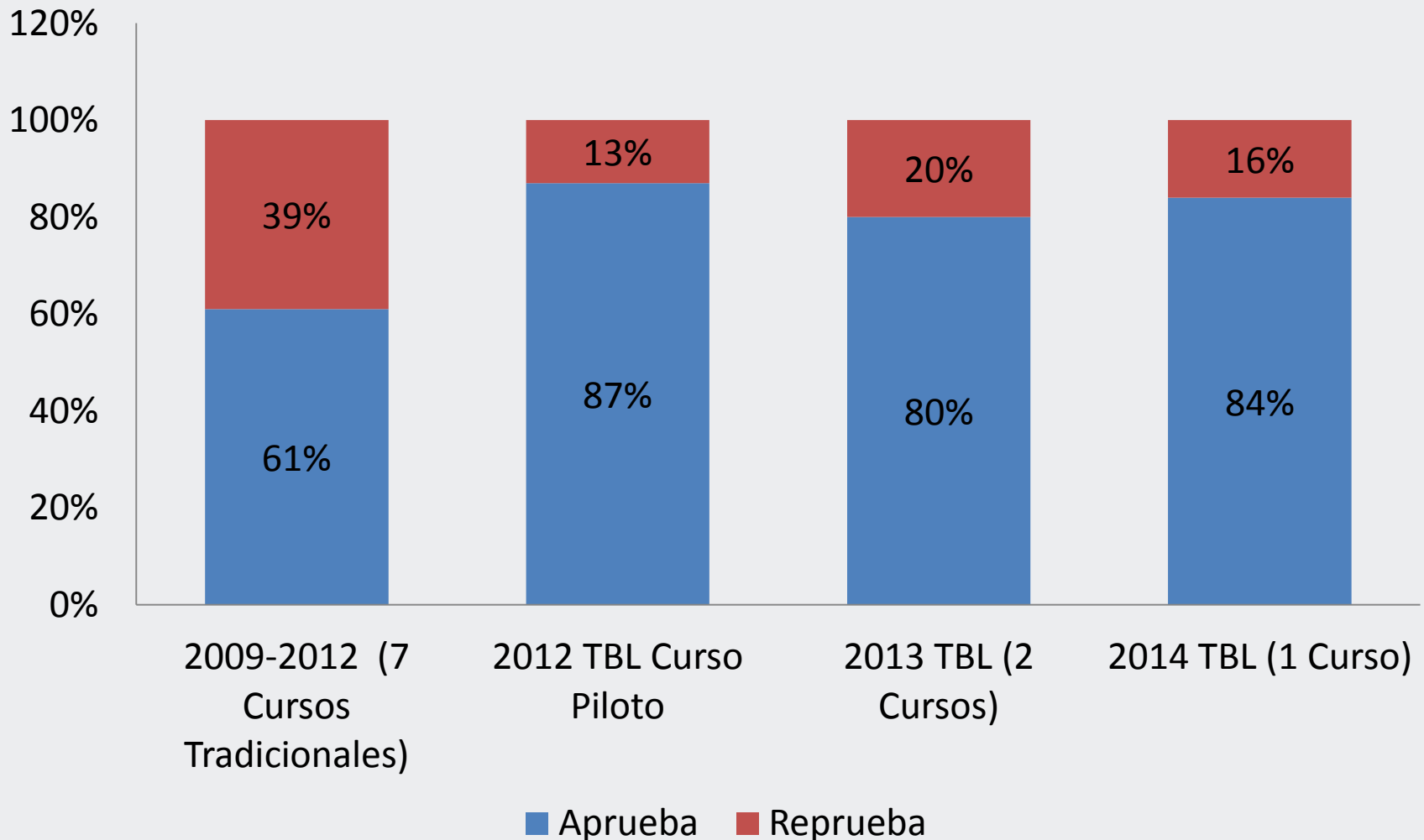
La *energía* en clase aumenta



TBL: Resultados de Aprobación

Ocampo, Ruibal, Garin, Álvarez (UCU)

Curso Programación 2



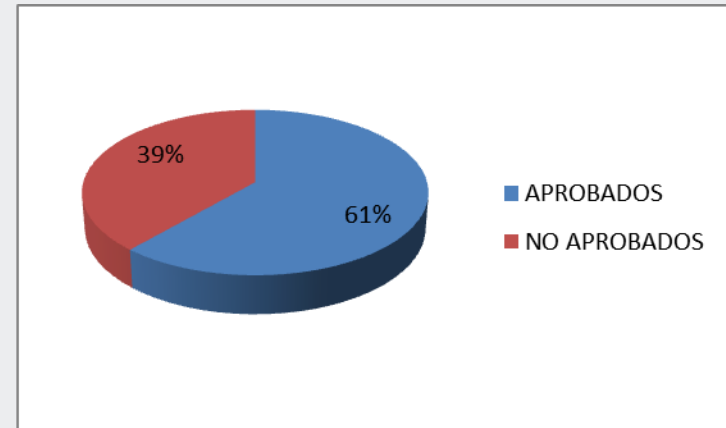
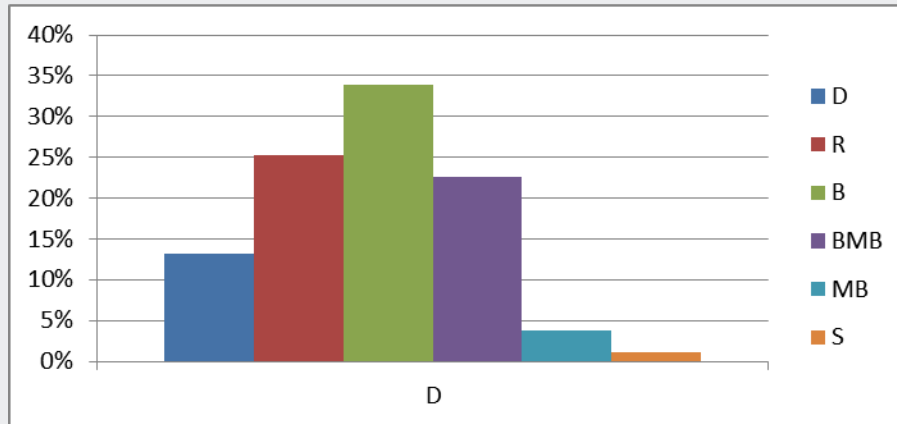
Resultados de aprobación

Ocampo, Ruibal, Garin, Álvarez (UCU)

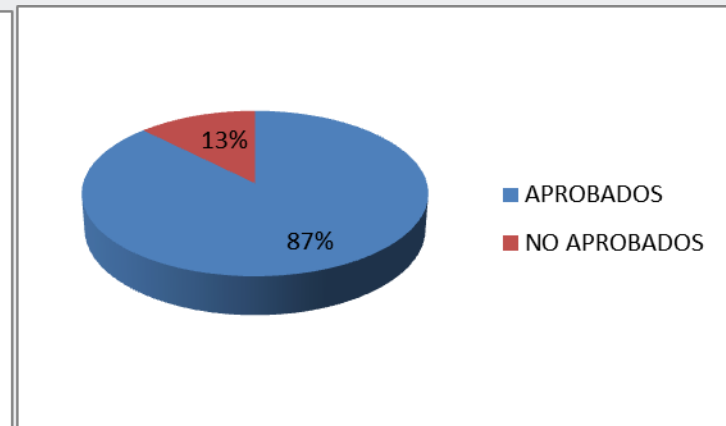
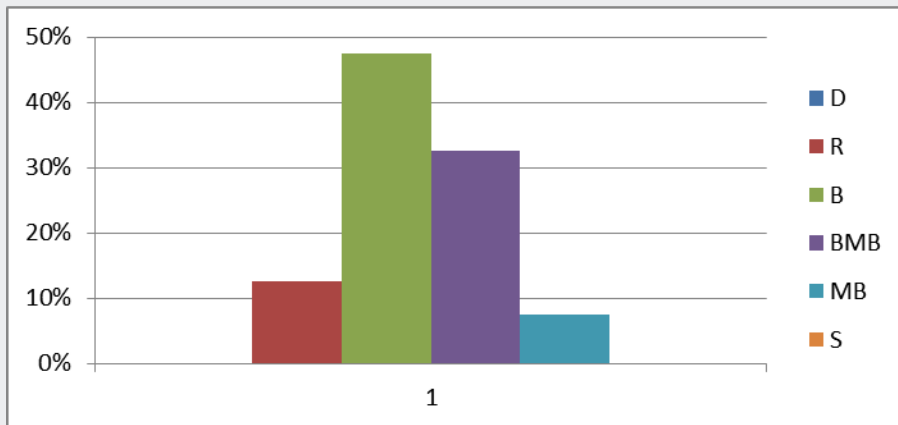
Curso Programación 2



Pre-TBL (7 cursos)



TBL (Curso Piloto 2012)

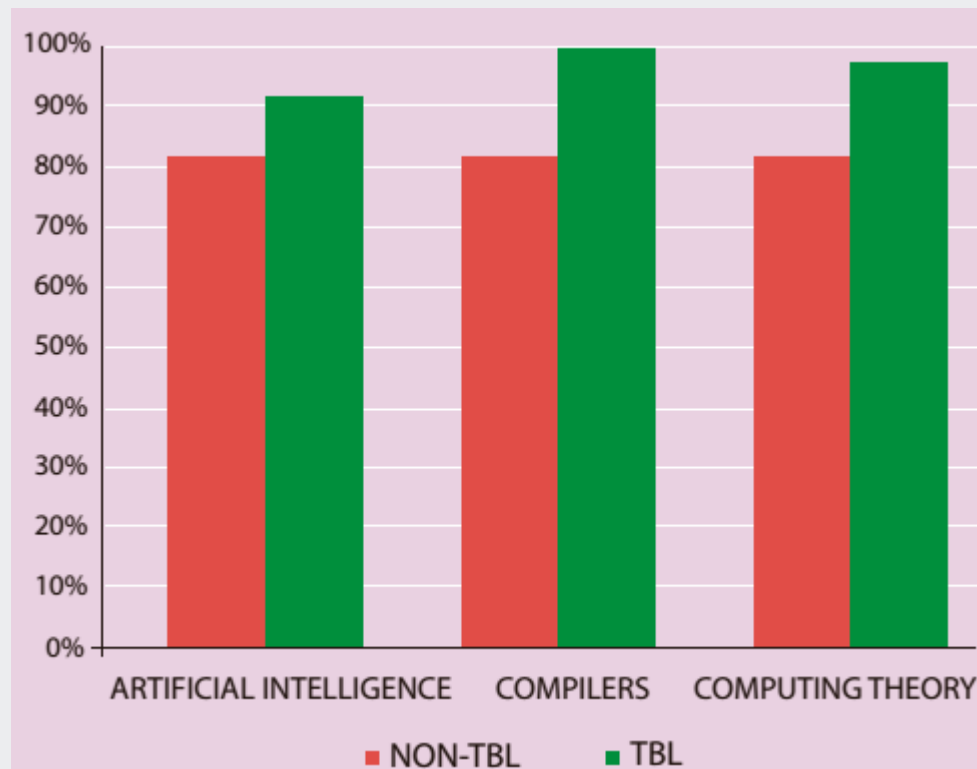


TBL: Resultados de Aprobación

Ocampo, Ruibal, Garin, Álvarez, Val (UCU)



- Se generan mejoras en la aprobación de 10 a 24%.
- El abandono de cursos pasó de 25% a 3%.
- Promedio de asistencia a clase pasa del 78% al 95%.



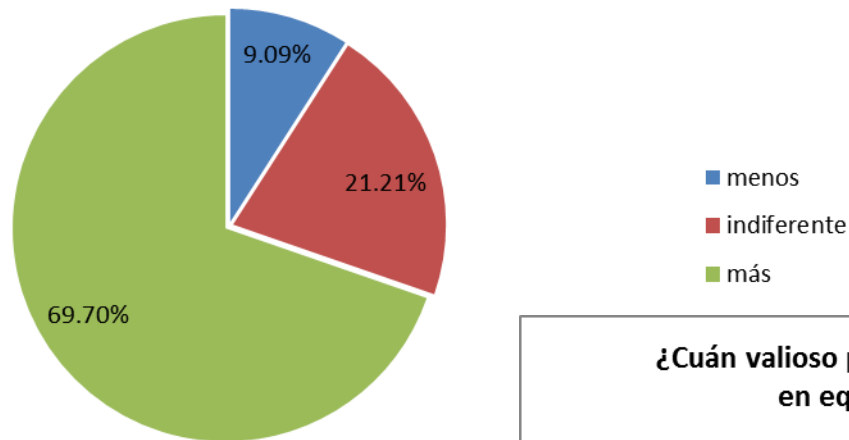
Encuesta de fin de curso

Ocampo, Ruibal, Garin, Álvarez (UCU)

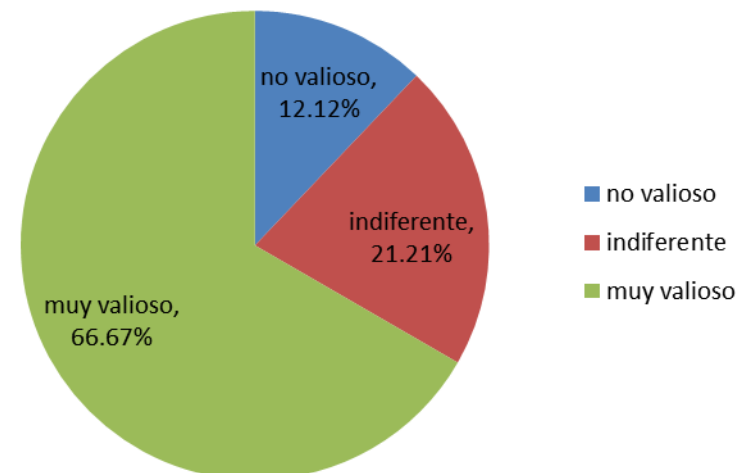
Curso Programación 2



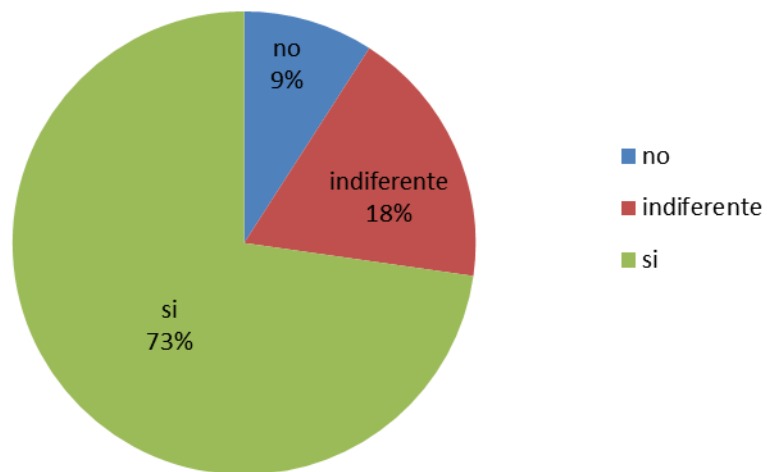
Al final del semestre, ¿sientes que la estrategia de aprendizaje en equipos tiene más o menos ventajas que el enfoque tradicional de clases?



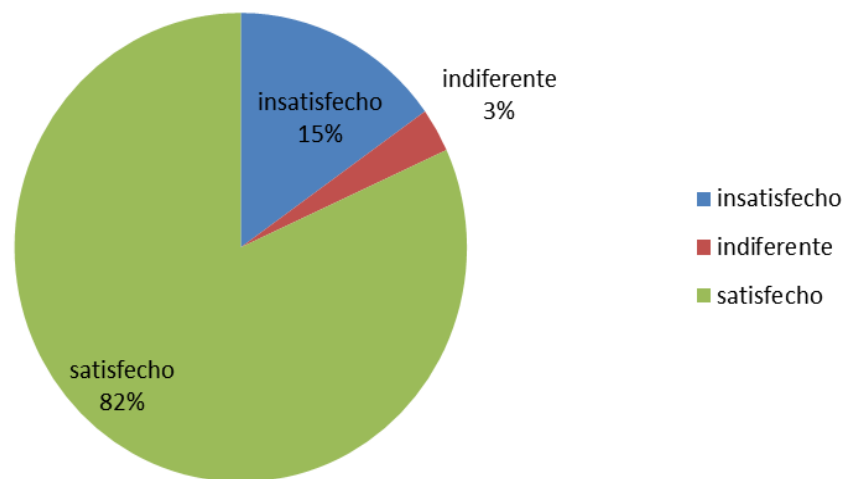
¿Cuán valioso piensas que puede ser el enfoque de aprendizaje en equipos para algunos de tus otros cursos?



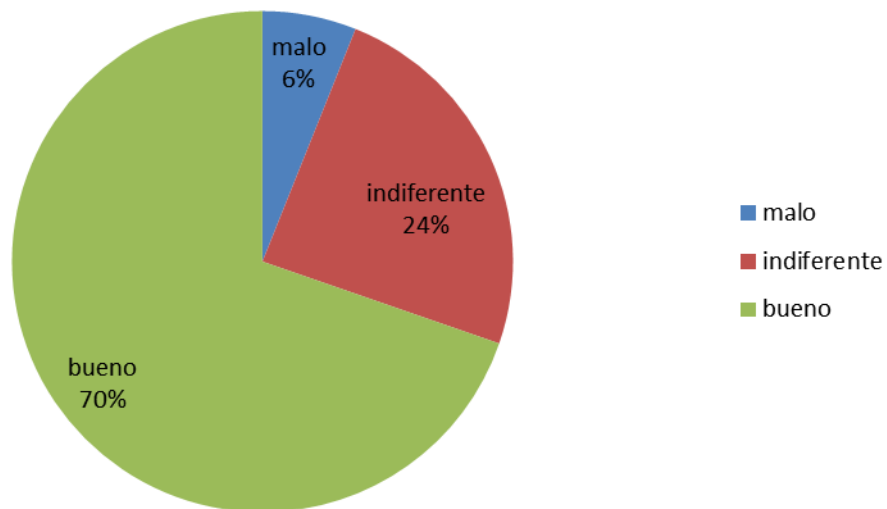
¿Crees que esta metodología promueve el aprendizaje a largo plazo?



¿Cuán satisfecho estás con la cantidad que aprendiste en este curso?



En general, ¿cómo valorarías tu experiencia en este curso?



Conclusiones de aplicación TBL



Ocampo, “Aprendizaje Basado en Equipos en Ingeniería en Informática”, UCU.

- Mejora en el aprendizaje y el involucramiento del alumno.
- Trabajo en aptitudes y competencias clave de la profesión (o de todas?).
- Trabajo en equipo, responsabilidad, evaluación entre pares.
- Los alumnos disfrutaban el curso, a la vez que aprenden.
- Los alumnos maduran significativamente, sintiéndose responsables de su aprendizaje
- Los docentes resultan mucho más estimulados

La estructura de las carreras de informática en el mundo: ABET



ABET: Competencias

- (a) An ability to apply knowledge of computing and mathematics appropriate to the program's student outcomes and to the discipline
- (b) An ability to analyze a problem, and identify and define the computing requirements appropriate to its solution
- (c) An ability to design, implement, and evaluate a computer-based system, process, component, or program to meet desired needs
- (d) An ability to function effectively on teams to accomplish a common goal
- (e) An understanding of professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities
- (f) An ability to communicate effectively with a range of audiences
- (g) An ability to analyze the local and global impact of computing on individuals, organizations, and society
- (h) Recognition of the need for and an ability to engage in continuing professional development
- (i) An ability to use current techniques, skills, and tools necessary for computing practice.
- (j) An ability to apply mathematical foundations, algorithmic principles, and computer science theory in the modeling and design of computer-based systems in a way that demonstrates comprehension of the tradeoffs involved in design choices. [CS]
- (k) An ability to apply design and development principles in the construction of software systems of varying complexity. [CS]

ABET: Curriculum

a. Computer science: One and one-third years that must include:

1. Coverage of the fundamentals of algorithms, data structures, software design, concepts of programming languages and computer organization and architecture. [CS]
2. An exposure to a variety of programming languages and systems. [CS]
3. Proficiency in at least one higher-level language. [CS]
4. Advanced course work that builds on the fundamental course work to provide depth. [CS]

b. One year of science and mathematics:

1. Mathematics: At least one half year that must include discrete mathematics. The additional mathematics might consist of courses in areas such as calculus, linear algebra, numerical methods, probability, statistics, number theory, geometry, or symbolic logic. [CS]
2. Science: A science component that develops an understanding of the scientific method and provides students with an opportunity to experience this mode of inquiry in courses for science or engineering majors that provide some exposure to laboratory work. [CS]

Trabajo - Productividad

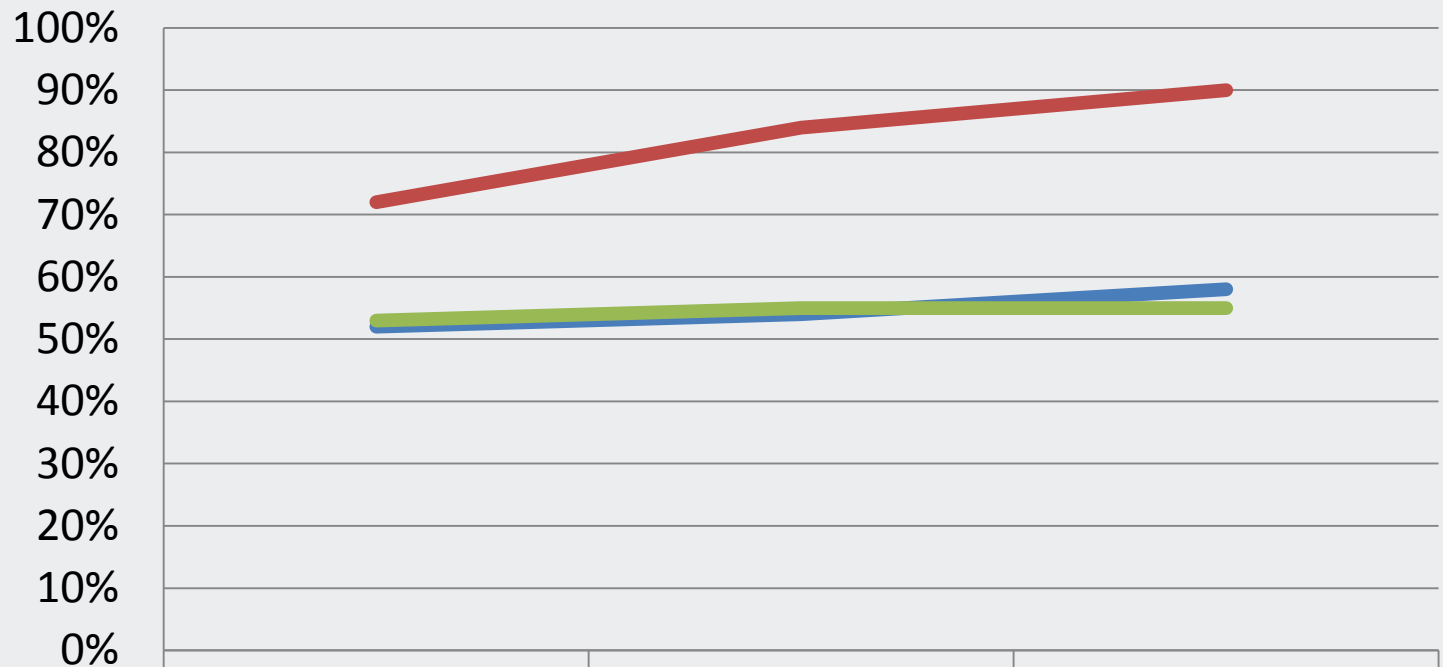


Trabajo

Datos UCU



Estudiantes que trabajan



— Ing. Informática

— Lic. Informática

— UCU

2011

2012

2013

52%

54%

58%

72%

84%

90%

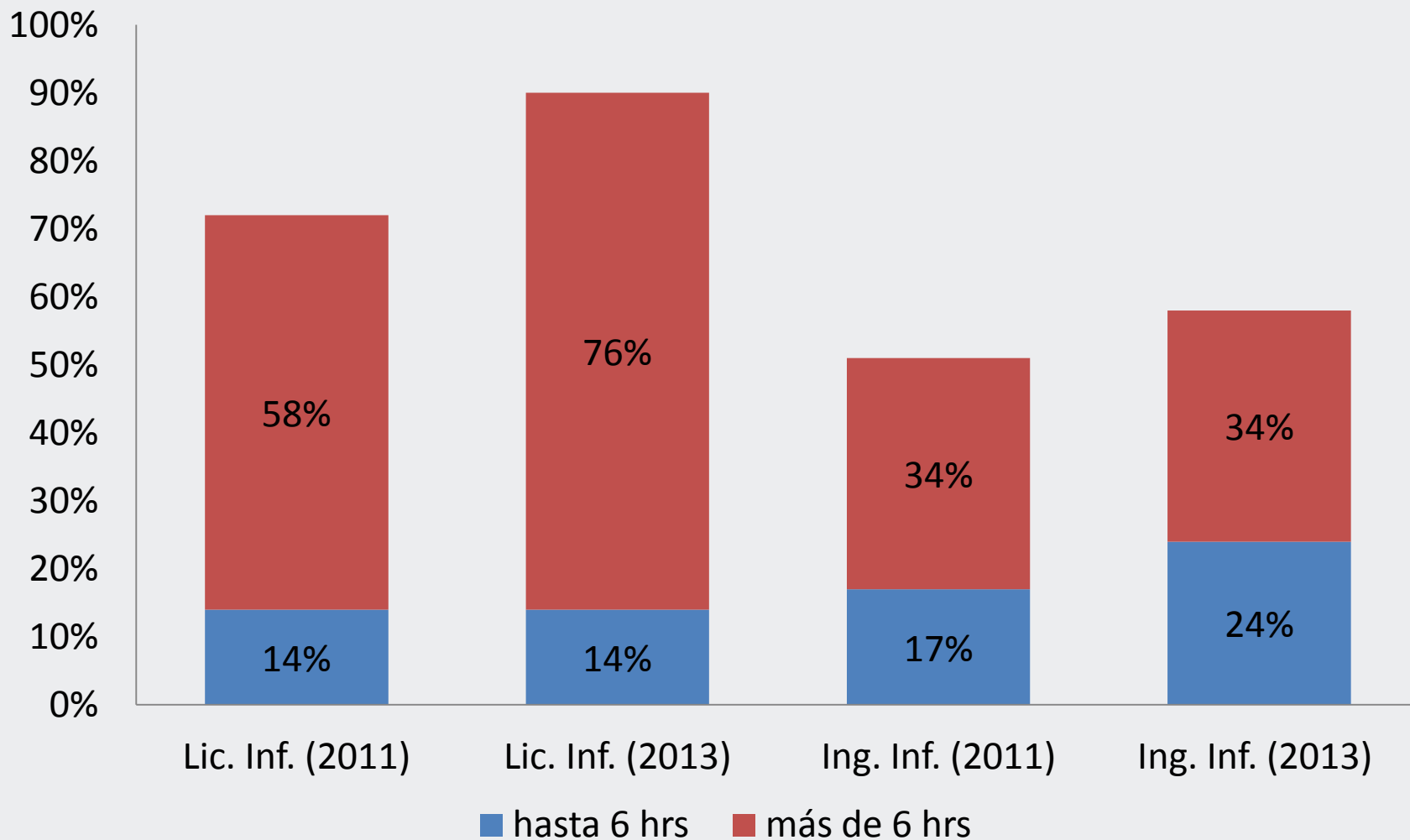
53%

55%

55%

Horas de Trabajo

Datos UCU



Vinculación trabajo – carrera

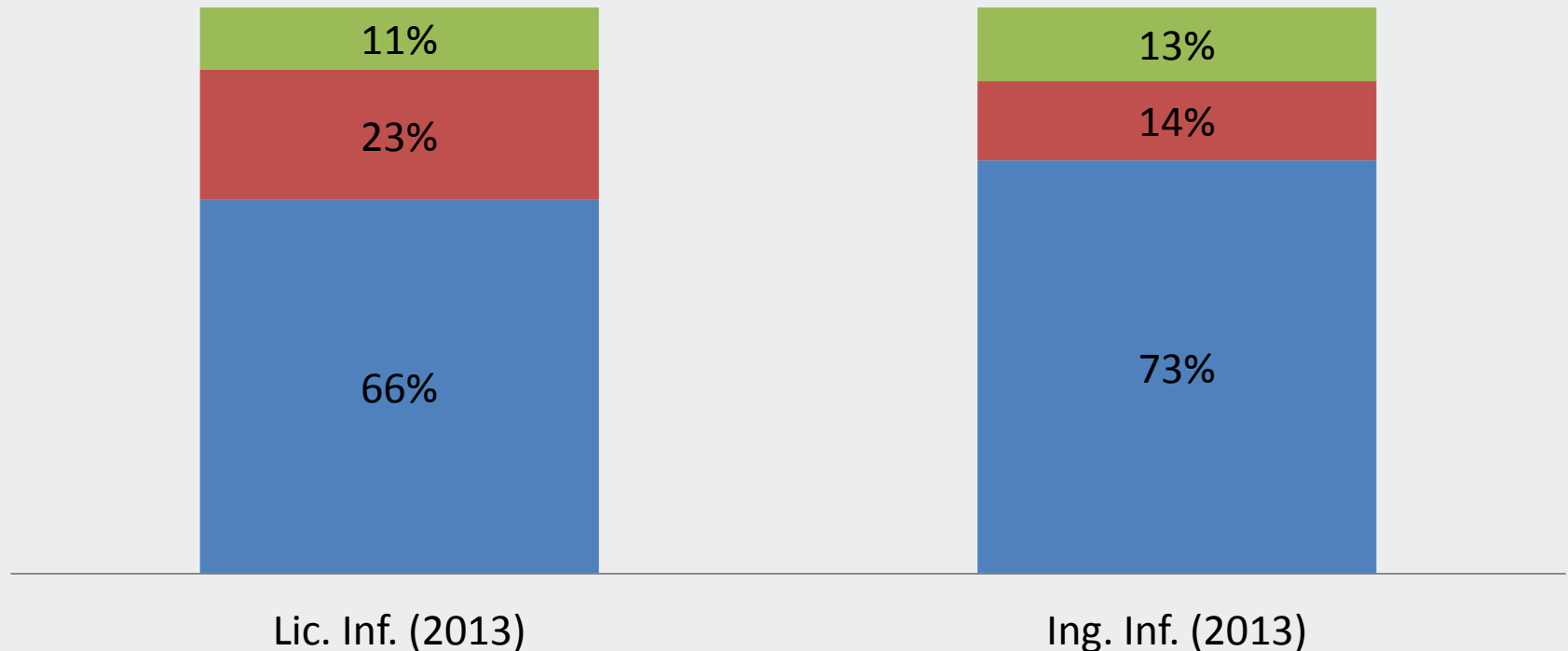
¿trabajo vinculado a la carrera?

Datos UCU



Título del gráfico

■ Sí, totalmente ■ Sí, parcialmente ■ No



Trabajo - Productividad



- ¿Es posible hacer una carrera universitaria trabajando 8 horas?
- Hay estudios que muestran que cuando una persona trabaja sistemáticamente más de 8 horas su productividad baja.
- El mismo estudio dice que si uno duerme sistemáticamente menos de 8 horas la productividad también baja.
- **RESULTADO:** Tenemos personas que no son productivas ni en el trabajo ni en el estudio.
- ¿Es buena “publicidad” tener personas que estudian y trabajan?

Trabajo – Productividad



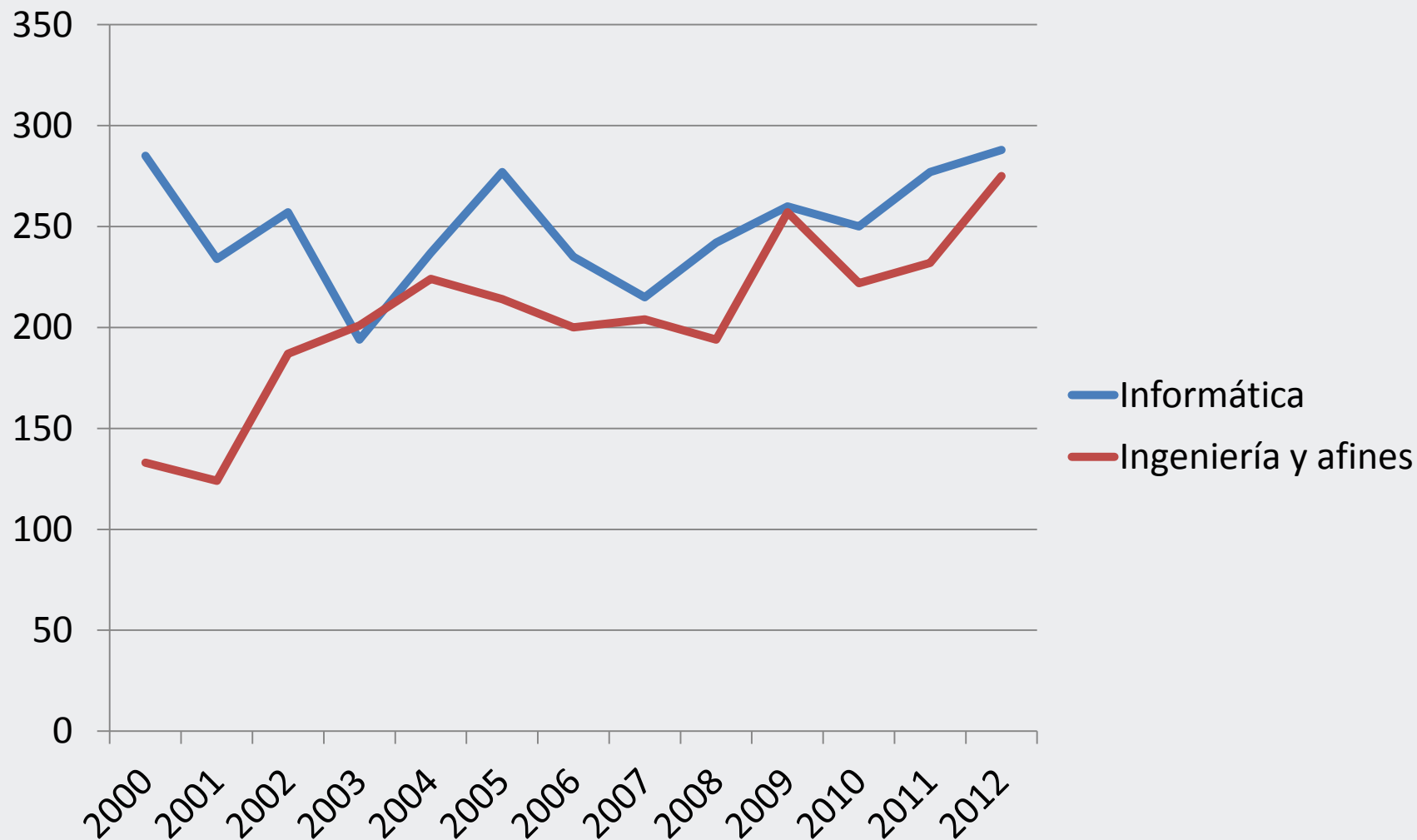
- Las empresas están flexibilizando sus propuestas laborales.
- OPORTUNIDAD: Programas de pasantías articuladas entre universidad – empresa.
- Flexibilizar los planes de estudio para acompañar la formación con el ingreso al mercado laboral (electivas).

Egresados: Evolución



Evolución de los egresados de Informática

Datos del Anuario MEC 2012



Evolución de los egresados de Informática en relación al total

Datos del Anuario MEC 2012



Conclusiones

- El número de egresados en el área informática muestra una leve tendencia al alza.
- El porcentaje de graduados de informática respecto al total está estabilizado entorno al 3%

El interior: una oportunidad



El interior: una oportunidad



Datos: Anuario MEC 2012

SALTO	Ingresos 2012	Matriculados 2012
UdelaR	709	3141
UCU	107	433

PAYSANDÚ	Ingresos 2012	Matriculados 2012
UdelaR	507	1648

MALDONADO	Ingresos 2012	Matriculados 2012
UdelaR	112	1113
UCU	50	258

El interior: una oportunidad



Datos Anuario MEC 2012

SALTO	Ingresos 2012	Matriculados 2012
UdelaR	709	3141
UCU	107	433

SALTO Univ: Carrera	Ingresos 2012	Matriculados 2012
UdelaR: Ciclo Inicial Optativo Ciencias e Ing.	32	77
UCU: Informática	21	30

- Salto:
 - A diferencia de otros departamentos tiene un porcentaje importante de jóvenes de 15 años.
 - Región con tradición industrial y universitaria.
 - Salto Grande y otros emprendimientos
 - 5 hrs de Montevideo

Conclusiones

- El punto de partida ha cambiado (empeorado) pero no estamos solos.
- Es necesario cambiar las metodologías didácticas. Hay unos cuantos casos de éxito.
- Debemos repensar la estructura de las carreras.
- Mejorar la articulación de trabajo – estudio – productividad.
- Expandir la industria al interior y buscar diversificar las “canteras” de RRHH.

Muchas gracias...





Universidad
Católica del
Uruguay