



## Evaluación de una metodología docente innovadora para ingeniería, involucrando empresas y TIC en una clase invertida (*flipped classroom*)

Grupo de innovación docente INGENIAQ

Universidad de León

Fernando González-Andrés

Olegario Martínez-Morán

Marta-Elena Sánchez-Morán

Xiomar-A. Gómez-Barrios

Antonio Morán

Beatriz Urbano-López-de-Meneses (UVA)



# 1. Introducción

## Antecedentes

- Agenda de Modernización de la Educación Superior (Comisión Europea, 2014)
  - ✓ ... ajustar los planes de estudio al mercado de trabajo, favoreciendo el espíritu empresarial y potenciando los lazos entre la enseñanza, la investigación y la empresa.

# 1. Introducción

## Antecedentes

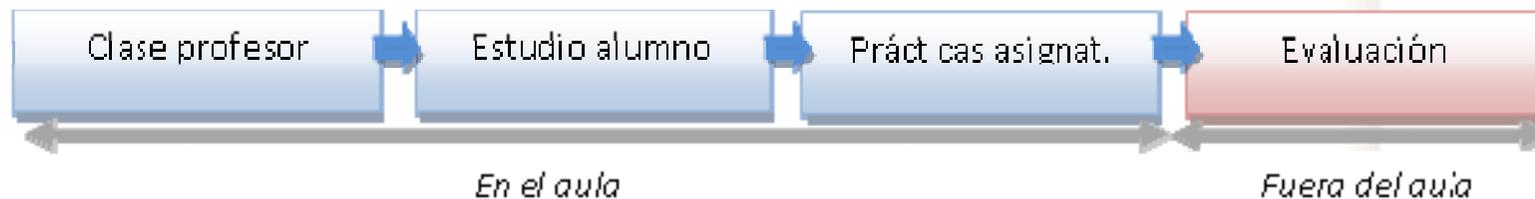
- Encuestas de satisfacción del estudiante (OEC-ULE, 2015)
  - ✓ Adecuación de las prácticas al perfil profesional del título: **Mejorable**
  - ✓ Formación teórica: Buena
  - ✓ Formación práctica: **Mejorable**

# 1. Introducción

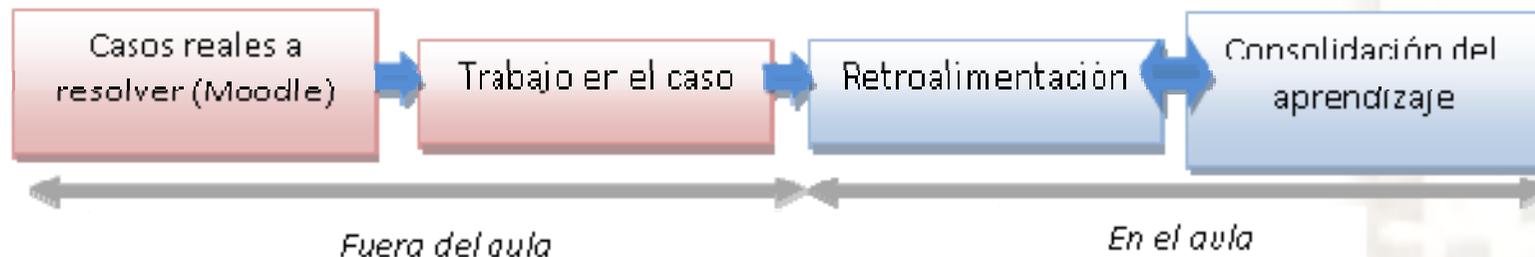
Metodologías innovadoras

- Clase invertida (*flipped classroom*)

## *Modelo de clase tradicional*



## *Modelo de clase invertida (flipped clasroom)*



- TICs adecuadas a cada caso concreto

## 2. Objetivos

Los objetivos **específicos** fueron:

- Vincular a los estudiantes de ingeniería con el sector empresarial, a través de las prácticas de las asignaturas
- Diseñar las prácticas por parte de los propios estudiantes (cuando fue posible)
- Plantear por parte de los estudiantes una solución a un problema concreto de una empresa de su sector
- Alcanzar los conocimientos teóricos de la asignatura a través de la práctica mediante la clase invertida

### 3. Metodología

#### ÁREAS DE CONOCIMIENTO IMPLICADAS:

- Ingeniería Química
- Producción Vegetal

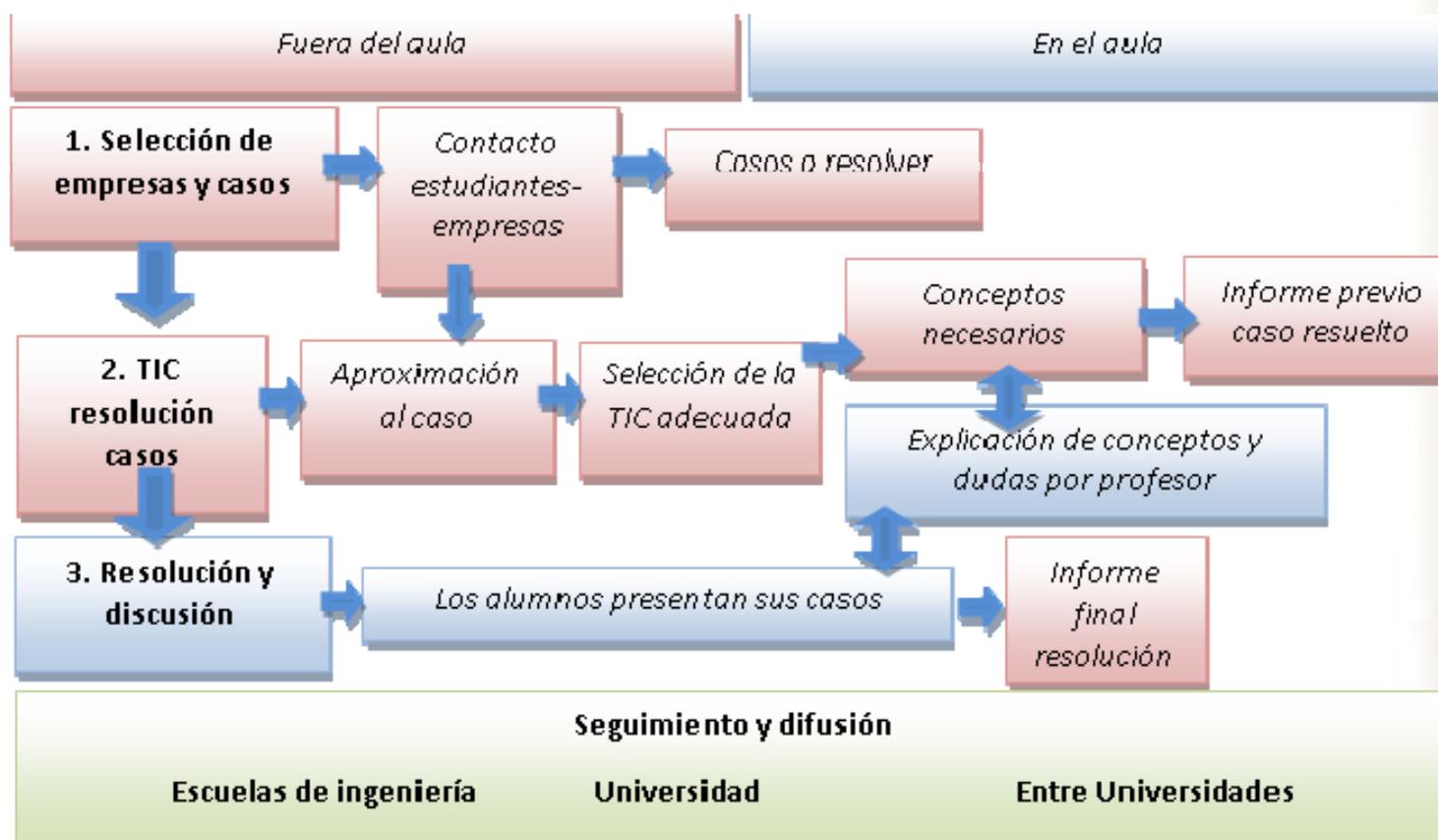
#### TITULACIONES IMPLICADAS:

- Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural (GIA)
- Grado en Ingeniería Agroambiental (GIIA)
- Grado en Biotecnología (GB)
- Grado en Ingeniería de la Energía (GIE)
- Máster en Ingeniería Agronómica (MIA)
- Máster en Energías Renovables (MER)

#### ASIGNATURAS IMPLICADAS:

- Fundamentos de Producción Vegetal (parte de fertilización) (GIA)
- Cultivos ornamentales (GIIA)
- Procesos biotecnológicos (GB)
- Bioenergía (GIE)
- Sistemas de Producción Vegetal (MIA)
- Biocarburantes (MER)
- Administración de empresas y Marketing Agroalimentario (MIA-UVa)

### 3. Metodología



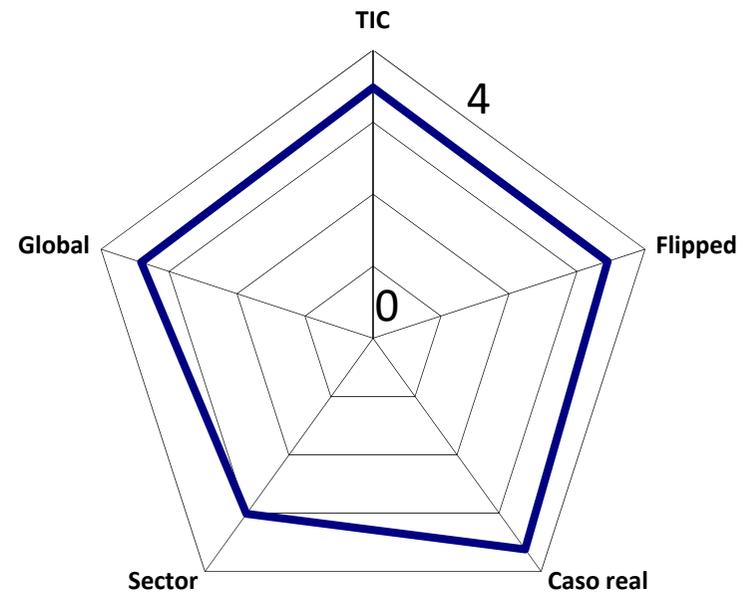
### 3. Metodología

#### Evaluación de la actividad

- Encuestas a los estudiantes (escala de Lickert): 99 estudiantes
- Encuestas y panel de profesores

## 4. Resultados

Valoración por parte de los estudiantes



## 4. Resultados

Valoración por parte de los estudiantes

Satisfacción	Grado	Master
TICs	3,48	3,47
Flipped	3,41	3,53
Casos reales	3,69	3,47
Sector	3,12	2,77
Global	3,40	3,41

## 4. Resultados

Valoración por parte de los estudiantes

Satisfacción	<24 years (68%)	>=24 (32%)
TIC	3,42	3,52
Flipped	3,45	3,55
Casos reales	3,60	3,68
Sector	3,04	2,94
Global	3,39	3,45

## 5. Conclusiones

### **En cuanto al sistema enseñanza-aprendizaje diseñado**

- En varios casos los estudiantes han diseñado sus propias prácticas, adaptándolas a sus intereses en el sector
- La metodología de la clase invertida promovió el aprendizaje autónomo y colaborativo a partir de la resolución de casos prácticos.
- El empleo de TICs en la docencia motiva y mejora el rendimiento de los estudiantes

## 5. Conclusiones

### **Valoración por parte de los estudiantes**

- Buena acogida de la actividad en general
- Mejor acogida por los más mayores que por los más jóvenes.
- Lo mejor valorado: trabajar en casos reales
- Lo peor valorado: que esta actividad les acerque al “mundo de la empresa”

## 5. Conclusiones

### **Principales dificultades encontradas por los profesores:**

- La falta de sincronía entre los problemas reales de las empresas y el curriculum de las titulaciones
- La reticencia de las empresas tecnológicas a compartir sus inquietudes y problemas con la Universidad
- La dificultad de aplicar la metodología propuesta a las asignaturas fundamentales
- La dificultad de aplicar la metodología a grupos de alumnos con niveles intelectuales y/o de formación desiguales

## 5. Conclusiones

### **Lecciones aprendidas por parte de los profesores**

- Necesario incentivar la participación de los estudiantes en las presentaciones de otros estudiantes
- Necesaria armonización para estudiantes de diferente capacidad intelectual
- Necesario crear una rubrica para la calificación, que sea conocida previamente por los estudiantes



# Digestión anaerobia



## Ejemplo aplicado: Metodología Flipped Class room

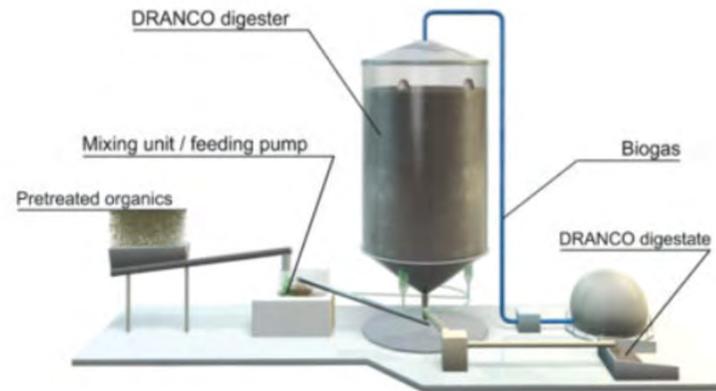
Beneficios:

Permite trabajar durante más tiempo en clase individualmente con los estudiantes y a su vez, a los estudiantes trabajar los contenidos a su propio ritmo



$$(r + s = m)$$

- Tema a cubrir: Seminario correspondiente a la aplicación de la tecnología de digestión anaerobia



- Consultar empresas disponibles: obtener datos de contacto y referencias de plantas diseñadas
- Establecer la metodología para la evaluación de sistemas de producción de biogás
- Determinar rendimientos y el efecto en la productividad de los sistemas



# Material evaluable

- Entrega de un cuestionario

- **Se plantea un ejercicio práctico a resolver en clase**
- **Se requiere la utilización de TIC**
- **Se realizan las labores de corrección en el aula**
- **La encuesta final del ejercicio se realizó en el aula**