

EUROPA PUNTO DE ENCUENTRO

CICLO DE CONFERENCIAS
SOBRE MODELOS Y
METODOLOGIAS DE
FORMACION SUPERIOR
EN EUROPA



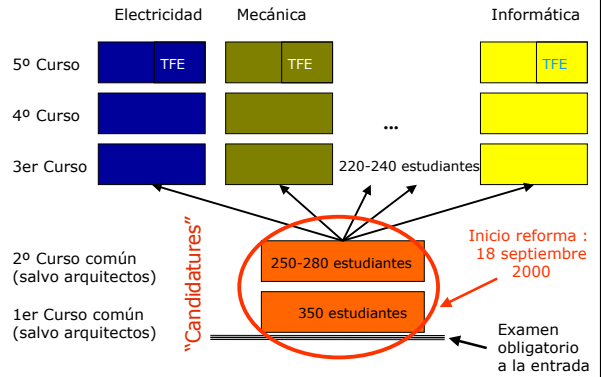
Vicerrectorado de Coordinación Académica y Alumnado
Vicerrectorado de Intercambio Académico



PROYECTO
europa

19 de junio de 2003

Escuela de ingenieros - UCL/FSA



Construir una formación de ingenieros : el papel del aprendizaje activo

Elie Milgrom, UCL
em@info.ucl.ac.be



Indice

- ¿Por qué cambiar?
 - ¿Qué hemos cambiado?
 - ¿Cómo hemos cambiado?
- hechos
-
- ¿Estamos preparados para cambiar?
 - ¿Realmente hemos cambiado?
 - ¿Qué falta por cambiar?
 - El cambio en cuestion
 - Las lecciones del cambio
- opiniones

“Dime y olvidaré,
Muéstrame y me acordaré,
Implícame y comprenderé.”



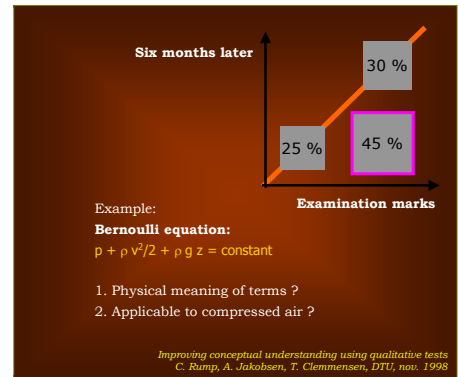
CONFUCIUS Kong Fu Zi (551-479 av. J.-C.)

Hipótesis

El proceso es más importante que el resultado

¿¿¿Por qué cambiar ???

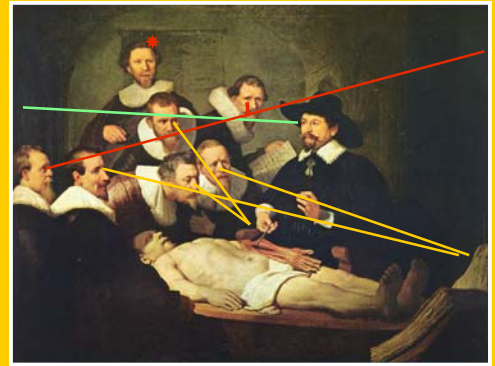
¿ Por qué cambiar ?



¿ Por qué cambiar ?

Tasa de éxito deplorable (universidades francófonas belgas)

Rama	éxito 1 ^e Curso
Lenguas y letras	35%
Derecho	39%
Economía	35%
Ciencias sociales	40%
Ciencias	31%
Ingeniería	60%
Medicina	40%
MEDIA	39 %



La lección de anatomía del Doctor Tulp (Rembrandt, 1632)

¿ Por qué cambiar ?

- Descontento de los profesores respecto a las experiencias reales y duraderas...
- Falta de motivación de los estudiantes... que parecen despertarse en los cursos 3-4-5
- Política de la Universidad
- **Demanda del mundo de la empresa :**
competencias no técnicas (comunicación, liderazgo, sentido de la iniciativa, autonomía, creatividad, espíritu de equipo, cooperación, innovación, capacidad de afrontar la incertidumbre, separar lo esencial de lo accesorio, etc.)

C2K

Indice

- ¿Por qué cambiar? ✓
- ¿Qué hemos cambiado?
- ¿Cómo hemos cambiado?

- ¿Estamos preparados para cambiar?
- ¿Realmente hemos cambiado?
- ¿Qué falta por cambiar?
- El cambio en cuestion
- Las lecciones del cambio

¿Qué no hemos cambiado?

- Las materias (contenido disciplinar):
 - matemáticas
 - física
 - química
 - informática
 - ciencias humanas
- El nivel de exigencias
- Sin embargo:
se han añadido dos nuevas "materias":
 - ◆ proyecto
 - ◆ métodos y herramientas

¿¿¿ Qué hemos cambiado ???

Indice

- ¿Por qué cambiar? ✓
- ¿Qué hemos cambiado? ✓
- ¿Cómo hemos cambiado?

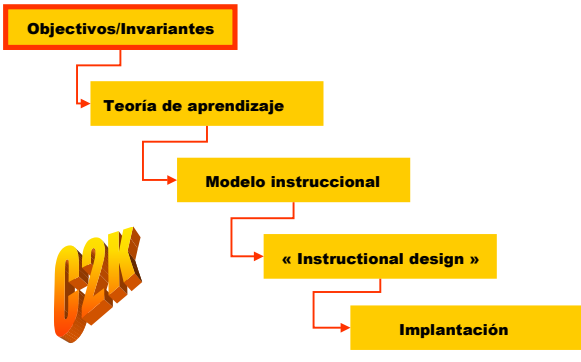
- ¿Estamos preparados para cambiar?
- ¿Realmente hemos cambiado?
- ¿Qué falta por cambiar?
- El cambio en cuestión
- Las lecciones del cambio

¿Qué hemos cambiado?

- El **currículum** completo:
 - la filosofía general
 - el enfoque pedagógico
 - la organización práctica
 - las técnicas de evaluación
 - ...
 - Los profesores
 - Los estudiantes
- } por el cambio del currículum

¿¿¿ Cómo hemos cambiado ???

Un proceso sistemático...



Objetivos operativos

**“Al final de ... ,
los estudiantes seran capaces de ...”**

- centrados en el estudiante
- centrados en los resultados (« *outcomes* »)
- orientada con mayor frecuencia hacia las **competencias** que hacia los **conocimientos**
- permitiendo tener criterios de evaluación
- Ver también *The EPC Engineering Graduate Output Standard* (Dec. 2000)

<http://www.engprof.c.ac.uk/op/op10.html>

Objetivos: dimensiones

- Metodología
 - se han introducido estrategias de resolución de problemas
 - los estudiantes son capaces de auto-evaluarse
- Contenido
 - los estudiantes construyen y utilizan modelos
 - se han desarrollado competencias de alto nivel
- General
 - la calidad de los resultados de éxito se ha mejorado
 - el número de estudiantes inscritos ha aumentado
 - los estudiantes están más motivados

Objetivos operativos

- Al final del T1, los estudiantes sabrán leer, explicar y modificar programas Java simples
- Al final del T4, los estudiantes sabrán calcular, estimar o limitar el tiempo de ejecución de un programa
- Al final del T6, los estudiantes sabrán utilizar y justificar la utilización de diferentes técnicas de representación de datos

...

Objetivos: dimensiones

- Ética
 - los estudiantes se han sensibilizado con el papel del ingeniero en la Sociedad
 - se han tenido en cuenta los problemas éticos
- Socio-relacional
 - los estudiantes toman parte activa en su formación
 - los estudiantes están satisfechos/contentos de aprender
 - los profesores están satisfechos/contentos de enseñar

35 objetivos...

Objetivos operativos

- en el ámbito de la organización del **horario**:
 - favorecer el aprendizaje a lo largo del curso académico
 - minimizar el número de cambio de contexto (materia) por día
 - evitar la coincidencia de demasiadas actividades durante la semana (max. 2 problemas ?)

Objetivos operativos

- a nivel de cada materia, en cada trimestre:
 - matemáticas
 - física
 - química
 - informática
 - ciencias humanas (filosofía, economía)
 - métodos y herramientas (incluyendo inglés, dibujo)
 - proyecto
- en cada actividad (clase, problema, ejercicio, laboratorio, entrevista, preguntas, visita, ...)

A replantear y mejorar constantemente ...

Una teoría del aprendizaje

- ¿Cómo podríamos eludirla cuando se concibe un modelo de *formación* ?
- Indispensable para disponer de un marco de referencia común
- Permite distinguir las opiniones preconcebidas de las afirmaciones fundamentadas teóricamente

Invariantes

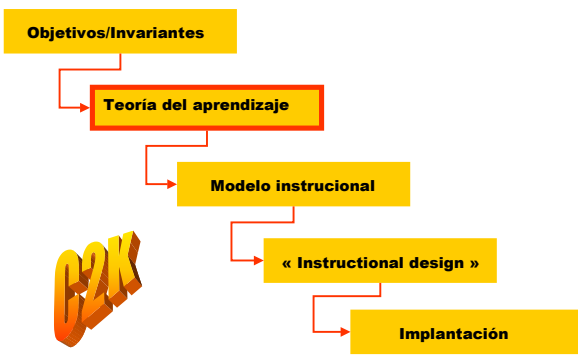
- Mantener la calidad / el nivel de exigencias
- Coste de funcionamiento: \pm constante *en régimen estacionario*
- Carga estudiantes: \pm **40** horas/semana **todo incluido**
= **5** unidades de aprendizaje (**UA**)
- 1 trimestre = **60 UA**

La teoría del aprendizaje

C2K: elección de un proceso basado en el **socio-constructivismo** :

- El « aprendiz » **construye nuevos conocimientos** sobre la base de conocimientos anteriores adaptando sus representaciones mentales
- El aprendizaje se basa en el apoyo de un **grupo** de « aprendices »

Un proceso sistemático...



La teoría del aprendizaje

- A través de libros que nos han influenciado:

Joseph D. Novak

Learning, Creating, and Using Knowledge

Lawrence Erlbaum Ass., 1998

ISBN 0805826262

Paul Ramsden

Learning to Teach in Higher Education

Routledge, London, 1992

ISBN 0-415-06415-5



(Por qué el cambio es tan difícil ...)

- Leed este libro:

Paul Ramsden

Learning to Lead in Higher Education

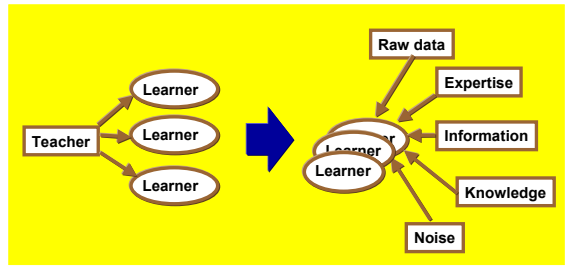
Routledge, London, 1998

ISBN 0-415-15200-3



Modelo instruccional

Activo : centrado en el « aprendiz »



Un proceso sistemático...

Objetivos/Invariantes

Teoría del aprendizaje

Modelo instruccional

« Instructional design »

Implantación



Proyectos y problemas

Crear la **necesidad de aprender**

Contextualización

Modelo instruccional

Elección de un modelo de trabajo

"learning by doing, together"

- activo,
- en pequeños grupos,
- auto-dirigido, auto-rythmé
- auto-evaluado,
- integrado,
- parcialmente tutelado

→ **aprendizaje por proyectos** y por **problemas: APP² (P²BL)**

Proyectos y problemas

- **Un proyecto:** dura **11 semanas**, favorece el aprendizaje **pluri-disciplinar** :
 - descubrimiento
 - **adquisición**/aplicación de conocimientos
 - **adquisición**/ aplicación de competencias
 - organización
 - trabajo en equipo
 - comunicación
- El tema del proyecto está directamente ligado a los objetivos de aprendizaje del trimestre

Proyectos y problemas

- Un problema (APP): dura **1 semana**, favorece el aprendizaje **mono-disciplinar**:
 - descubrimiento
 - **adquisición**/ aplicación de competencias
 - **adquisición**/aplicación de conocimientos
 - organización
 - trabajo en equipo
 - comunicación
- Un problema está ligado directamente con un reducido número de objetivos de aprendizaje de una materia

Otros elementos del programa

- Proyectos ✓
- Problemas (APP) ✓
- Ejercicios activos (APE)
- Clases de introducción y de (re)estructuración
- Presentaciones orales
- Memorias - Informes
- Entrevistas a lo largo del trimestre
- Exámenes
- Utilización de las TIC:
 - auto-aprendizaje on-line
 - ayuda al aprendizaje colaborativo
 - auto-evaluación on-line

Proyectos y problemas

- Los proyectos y los problemas se inspiran (en la medida de lo posible) en la práctica profesional
- Los proyectos y los problemas son **contextos de aprendizaje** más que simplemente ocasiones de aplicar conocimientos adquiridos anteriormente
- Un proyecto se entiende como **la espina dorsal** de un trimestre
- Se favorece la **sinergia** de proyectos y problemas (cuando es útil para el aprendizaje)
- Esta combinación requiere mucho trabajo por parte de los estudiantes
 - queda menos tiempo para las clases « transmisivas »
 - la finalidad de las clases se ha visto transformada

El trabajo en (pequeños) grupos

Los grupos se reorganizan cada trimestre



Proyectos y problemas

A anotar :

- **Maastricht**: problemas, no proyectos
- **Aalborg**: proyectos, no problemas
- **UCL/FSA**: proyectos y problemas

El trabajo en (pequeños) grupos

• ¿Por qué?

- mejora (modesta) de las notas
- mayor retención
- actitud más positiva hacia la materia
- desarrollo de aptitudes sociales e interpersonales

Johnson, Johnson, and Smith "Cooperative Learning"
ASHE-ERIC Report, vol 20, Nr 4, 1991

El trabajo en (pequeños) grupos

• Objetivos:

- **preparar** lo mejor posible el trabajo y el aprendizaje individual (*antes*)
- **explotar** lo mejor posible el trabajo y el aprendizaje individual (*después*)
- aprender a **trabajar en equipo**:
 - ◆ compartir las responsabilidades
 - ◆ planificar
 - ◆ ayudarse mutuamente
 - ◆ gestionar las dificultades

En resumen, ...

el **modelo instruccional** apunta

- A desarrollar las aptitudes, a precisar o definir problemas, a recoger y analizar informaciones, a desarrollar y evaluar soluciones, a comunicar
- a movilizar estas aptitudes para abordar situaciones complejas del mundo real

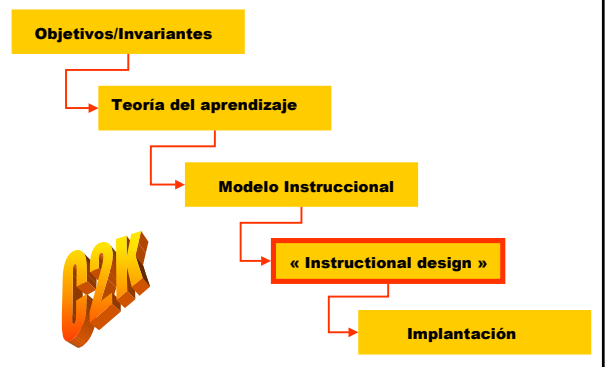
→ preparación para un comportamiento de **ingeniero** y de **investigador**

El trabajo en (pequeños) grupos

• Medios:

- apoyo metodológico:
 - ◆ aprender abordando un problema, progresando en el proyecto, ...
 - ◆ aprender ayudándose del grupo
- ayuda de los **tutores**

Un proceso sistemático...



Modelo instruccional

Rol de los profesores

- preparar las actividades ✓
- verificar las adquisiciones ✓
- *facilitar el aprendizaje*
- *guiar sin dirigir*
- *observar, analizar*
- *suministrar una retroalimentación rápida y eficaz*
- *ajustar los dispositivos sobre la marcha*
- *animar los equipos*

« Instructional Design »

• Concepción de actividades pedagógicas

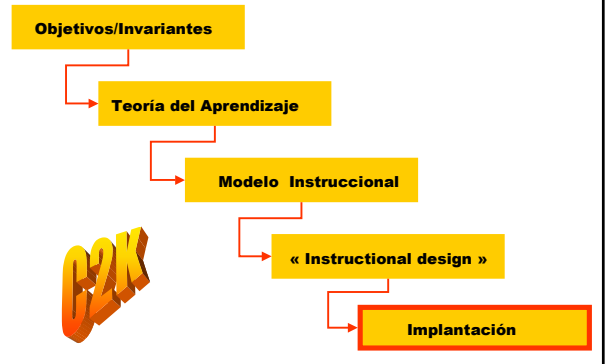
- para conseguir los objetivos
- teniendo en cuenta las invariantes
- apoyándose en la teoría del aprendizaje deductivo
- explotando el modelo instruccional
- utilizando los medios apropiados...

« Instructional Design »

• Entre los puntos a tener en cuenta:

- el currículum completo
- La organización del curso académico (en trimestres)
- un proyecto trimestral
- las actividades en las materias (problemas, clases, ejercicios, laboratorios, ...)
- un buen equilibrio entre el trabajo de grupo y el trabajo individual
- **la formación de los estudiantes en los métodos activos**
- las auto-evaluaciones y realimentaciones (evaluaciones formativas)
- los controles de conocimientos (tests, exámenes)
- ...

Un proceso sistemático...



« Instructional Design »

« Learning activities should themselves produce evidence of learning »

Paul Ramsden (U. Sidney)

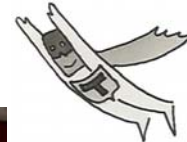
→ Incluir fases de (meta-)reflexión:

- sobre aquello que se ha aprendido
- sobre aquello que falta aprender
- sobre el proceso de aprendizaje mismo
- sobre cómo hacerlo mejor la próxima vez

¿ poco apreciado por los estudiantes ?

Implantación

- Formar a las personas sobre sus nuevas tareas

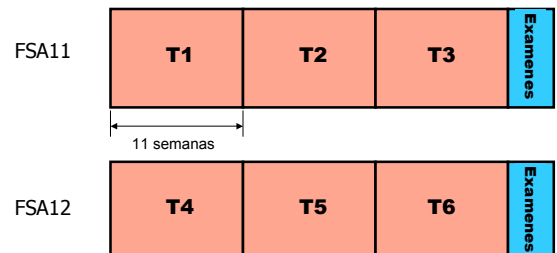


« Instructional Design »

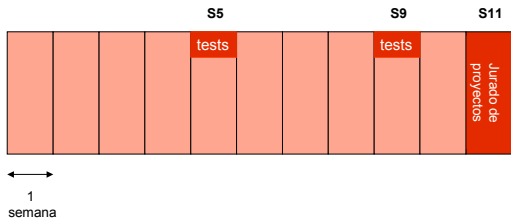
• Los exámenes (junio / septiembre)

- se **relacionan con los objetivos** explícitamente
- tienden a algo más que a la reproducción (libro abierto)
- se **validan colectivamente** entre los coordinadores de asignaturas

Organizar el curso académico



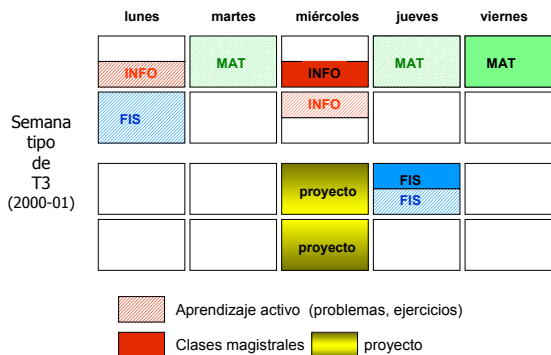
Organizar los trimestres



Implantación

- Horario diario evitando la excesiva **parcelación de actividades**
- Estimular a los estudiantes a preparar (de antemano) la programación semanal
- Incidir en una utilización sistemática de **recursos: libros, Web, expertos, ...**
- **Coordinación en equipo de profesores** para gestionar el conjunto de las actividades (conflictos...)

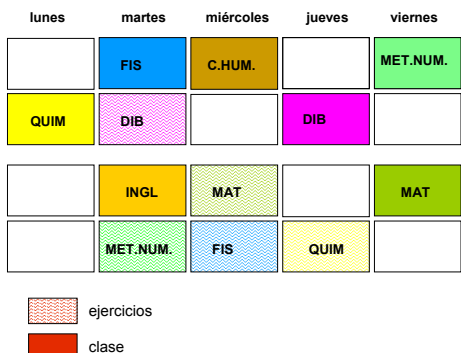
Organizar la semana



Implantación: las clases

- **Finalidades:**
 - Presentación y estructuración de los conceptos principales (lo esencial)
 - **Reestructuración** después del aprendizaje, toma de perspectiva
- **No** presentación **exhaustiva** de la totalidad de la **materia** (la asignatura no está definida por aquello que el profesor ha « visto » en clase)
- 1 hora basta a menudo...
- **Bien apreciadas por los estudiantes !**

La semana: antes...



Implantación

- **Apoyo al aprendizaje de métodos de trabajo**
 - explicitación de aspectos metodológicos
 - ◆ calidad del trabajo en grupo
 - ◆ calidad del aprendizaje individual
 - ◆ gestión del tiempo (horario, plazos)
 - ◆ comunicación
 - ◆ ...
 - momentos-clave para la meta-reflexión
- **Equipo « Métodos » (IPM + FSA)**

Implantación

- Gestión de una asignatura (mat, info, física, ...)
 - Equipo de asignatura (de trimestre)
 - Coordinador de asignatura (del curso)
- Gestión de un trimestre
 - Equipo de trimestre
 - Coordinador de trimestre
- Gestión del programa
 - Comisión de Primer Ciclo

Primeros resultados: 2000-2002

- La mayoría de estudiantes juegan al juego
- La mayoría de profesores juegan al juego
- No hay problemas insuperables
- Todo el mundo está cansado...
- Se ha desarrollado un **espíritu de equipo** inédito entre los profesores
- Los estudiantes están más bien positivos
- Los estudiantes están activos

Implantación

- ¿Cómo **realizar el seguimiento y reaccionar** lo más eficazmente posible ?
 - Comisión de evaluación permanente (CEP)
- ¿Cómo **medir** lo más eficazmente posible los efectos de la reforma?
 - Grupo « Impacto »
 - ◆ percepciones / representaciones
 - estudiantes
 - personal (PDI-PAS)
 - ◆ conocimientos (en 3º curso)

Primeros resultados: 2000-2002

- Los medios de los exámenes ± no han cambiado (pero los exámenes han cambiado...)
- Tasa de éxito en junio 2001: **54 % (+12 %)**
- Tasa de éxito en septiembre: **76 % (+ 6%)**
- Evaluación continua: buen predictor del resultado final
- El número de inscripciones en 2001-2002 se ha incrementado **(+15%)**

Implantación

- Nuevos roles de los profesores:

- creador de **oportunidades** de aprendizaje
- creador de **dispositivos** de aprendizaje
- creador de **entornos** de aprendizaje

Indice

- ¿Por qué cambiar? ✓
 - ¿Qué hemos cambiado? ✓
 - ¿Cómo hemos cambiado? ✓
-
- ¿Estamos preparados para cambiar?
 - ¿Realmente hemos cambiado?
 - ¿Qué falta por cambiar?
 - El cambio en cuestion
 - Las lecciones del cambio

Opiniones

...

¿ Hemos cambiado ?

La mayoría de los que participan en el C2K

- no se plantean volver a un enfoque tradicional
- ha aprendido a trabajar (mejor) en equipo
- ha aprendido a favorecer el aprendizaje más que a transmitir saberes
- ha aprendido a imaginar y poner en marcha dispositivos de aprendizaje activo

Y los otros ???

qué pienso (personalmente)

- ¿Estamos preparados para cambiar?
- ¿Realmente hemos cambiado?
- ¿Qué falta por cambiar?
- El cambio en cuestión
- Las lecciones del cambio

Lo que falta por cambiar

- equilibrio entre trabajo en grupo y trabajo individual
- evitar la especialización en el seno de los grupos
- *estudiantes*: no lanzarse hacia el fin "visible" a alcanzar: pensar en aprender
- *staff*: no intentar conseguir todos los objetivos de una sola vez
- todavía operativizar mejor los objetivos
- disminuir el control (¿falta de confianza?)
- pensar mejor los exámenes
- incrementar la coherencia entre trimestres, entre asignaturas
- coordinar mejor las diferentes partes del curso académico
- **reducir la materia para favorecer el aprendizaje en profundidad**
- ...

¿Estamos preparados para cambiar?

i jamás se está preparado para cambiar !

... sobretudo en el mundo universitario 😊

El cambio en cuestión

“The twin bugbears* of educational reform are **excessive expectations** and **premature disappointment.**”

The Economist, Dec. 22, 2001, p. 53

➔ ¡No esperar demasiado, demasiado rápido!

* bugbear = bestia negra, pesadilla

Las lecciones del cambio

...

A propósito de los profesores...

- Dificultad de ponerse en tela de juicio, aceptar que hace falta volver a **aprender**
- Poco interés por los "resultados" en pedagogía
- Vértigo perceptible en lo que respecta a
 - los aspectos metodológicos
 - los aspectos éticos
 - Todo aquello que "se sale de mi especialidad"

Lección N° 1

- **Está completamente justificado confiar en los alumnos**

→ **¡ Gran sorpresa !**

A propósito de los profesores...

- Dificultad a abandonar ciertos privilegios, a someterse a consenso
- Falta de profesionalismo (fuera del campo de especialización)
- Falta de curiosidad intelectual...
- Poco interés por los resultados de la investigación en pedagogía
- Recurso demasiado frecuente a la intuición, al argumento de autoridad...

Lección N° 2

- **Si está completamente justificado confiar en los alumnos ...**
- **No está tan justificado confiar en los profesores !**

→ Subestimamos siempre la capacidad de resistencia a las "nuevas" ideas ...

Lección N° 3

- **Si está completamente justificado confiar en los alumnos ...**
- **No está tan justificado confiar en los profesores !**

→ La **psicología social** es al menos tan importante como la pedagogía...

Lección N° 4

- La pedagogía activa debe hallarse en situación de hacer frente a la **hostilidad** de una parte del entorno :
 - padres
 - otros estudiantes
 - antiguos alumnos
 - profesores de secundaria
 - « colegas »
- Es necesario un esfuerzo sostenido de relaciones públicas

Lección N° 7

- La pedagogía activa es bastante más **frágil** e **inestable** que la pedagogía tradicional
- Es necesaria una capacidad de reacción rápida (anti-universitario?)

Lección N° 5

La pedagogía activa:

- exige más que una simple gestión: requiere del **liderazgo**
- depende enormemente de los profesores y de la calidad de su **compromiso**

→ ¿ Cómo estimular el liderazgo y el compromiso?

Lección N° 8

- El aprendizaje en profundidad es incompatible con la **acumulación de materia**
- La pedagogía activa es incompatible con la **acumulación de materia**

→ ¿ Quien está *realmente* dispuesto a sacrificar la cantidad por la profundidad ?

Lección N° 6

- El coste de la **transición** es **considerable**:
 - preparación de nuevas actividades
 - formación de profesores
 - recursos (libros, Web, etc.)
 - infraestructuras (aulas)
- El coste, **alcanzado el régimen estacionario**, debería ser ligeramente superior al del enfoque tradicional

→ ¿ Quien evalúa el "valor" del sobrecoste ?

→ ¿ Quien asume este sobrecoste ?

Lección N° 9

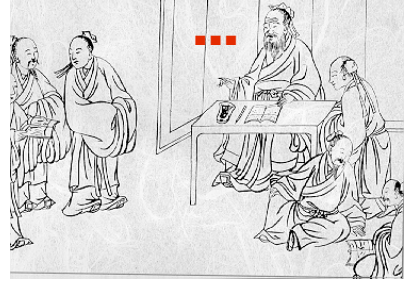
- La **tutoría** es una nueva tarea que debe aprenderse
- ¿ Cómo despertamos en los profesores la ilusión de aprender?
- ¿ Cómo se aprende a ser un buen tutor ?

Lección N° 10

- Es ilusorio cambiar la pedagogía sin replantear los **sistemas de evaluación**

- ¿ Cómo cambiar la evaluación sin exponerse a la crítica ?
- ¿ Cómo hacer para contemplarlo todo a la vez ?

**Vosotros tenéis
la palabra**



Conclusión

...

“Vale más encender una pequeña vela que maldecir la oscuridad.”

Confucius



Para otras citas de Confucius:
<http://www.confucius.org/>