



# JORNADAS SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Palma de Mallorca, 14 - 16 de Octubre de 2005

METODOLOGÍA DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LOS  
MÉTODOS DE CÁLCULO APLICADOS A LA INGENIERÍA  
QUÍMICA (EN LA LICENCIATURA DE QUÍMICA)

Ocaña Moral, M<sup>a</sup>. T. y Quijano López, R.  
Universidad de Jaén

## OBJETIVOS

- ◆ Desarrollar un modelo de acción en el aula universitaria para obtener una mejora global (proceso de enseñanza-aprendizaje y resultados académicos) en la materia.
- ◆ Aplicar el modelo didáctico de investigación-acción en el aprendizaje de los métodos de cálculo aplicados a la ingeniería química.
- ◆ Capacitar a los docentes de dicha asignatura para que apliquen el modelo didáctico de la investigación-acción.
- ◆ Mejorar los resultados académicos de los alumnos.

## MARCO TEÓRICO

Implementación de la investigación pedagógica como herramienta de reestructuración y análisis de los procesos educativos.

El modelo de investigación-acción fue desarrollado en sus inicios por German Kurt Lewin (1890-1947).

el investigador se une temporalmente a la comunidad que investiga y, con sus herramientas teóricas, la ayuda a resolver los problemas a los que se enfrenta.

“un proceso de investigación que se modifica continuamente en espirales de investigación y acción”.

## MARCO TEÓRICO

La práctica educativa es un objeto de estudio que se adapta muy bien a las características de la investigación cualitativa.

Por lo que la investigación-acción es un método muy utilizado como una forma de estudiar una situación educativa

El hecho diferencial de esta metodología es que en ella se implican como investigadores los mismos individuos implicados en la realidad investigada, lo que permite afrontarla bajo dos perspectivas distintas:

Como un movimiento orientado al mejoramiento de la práctica pedagógica y didáctica del docente.

Como un movimiento orientado al aprendizaje como construcción de conocimiento del estudiante.

## MARCO TEÓRICO

Metodológicamente hablando, el modelo de investigación-acción se estructura en un sistema espiral que comprende los siguientes pasos:

### INVESTIGACIÓN

La labor educativa se desarrolla en situaciones donde se presentan problemas prácticos, normalmente se trata de incoherencias o inconsistencias entre lo que se persigue y lo que en la realidad ocurre

### DIAGNÓSTICO

Una vez que se ha identificado el significado del problema, se formula un enunciado para el mismo, y se realiza una recopilación de información que nos va a permitir un diagnóstico claro de la situación.

## MARCO TEÓRICO

Metodológicamente hablando, el modelo de investigación-acción se estructura en un sistema espiral que comprende los siguientes pasos:

### DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE ACCIÓN

En este paso, se expresan las mejoras que se pretenden, en base al análisis de la información recopilada y a los objetivos perseguidos.

### APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ACCIÓN

entendida como una nueva forma de actuar, que está encaminada a mejorar nuestra práctica docente y que debe ser sometida a análisis, evaluación y reflexión.

## MARCO TEÓRICO

Metodológicamente hablando, el modelo de investigación-acción se estructura en un sistema espiral que comprende los siguientes pasos:



### EVALUACIÓN

El proceso anterior proporciona evidencias del alcance y las consecuencias de las acciones emprendidas, y de su valor como mejora de la práctica hasta dar lugar a otro ciclo en la espiral de la investigación-acción. La evaluación proporciona una retroalimentación a todo el proceso.

## MARCO TEÓRICO

La sistemática anterior lleva implícito un proceso de retroalimentación



## METODOLOGÍA DE TRABAJO

La experiencia se ha propuesto para el curso 2005-2006 en la enseñanza de los *MÉTODOS DE CÁLCULO APLICADOS A LA INGENIERÍA QUÍMICA*.

Participantes en el proyecto

el profesor de la asignatura

los alumnos matriculados en la misma

las profesoras del área de Didáctica de las Ciencias que actúan como asesoras

La asesoría se ha concebido como un proceso de acompañamiento orientado a perfeccionar las capacidades docentes del profesor apoyándonos en una metodología que, en base a su carácter grupal y de interacción profesor-alumno, consigue mejorar los resultados académicos.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### INVESTIGACIÓN

La labor investigadora surgió con el devenir diario de la labor docente de los profesores implicados en la asignatura que, a lo largo de cursos sucesivos, han venido constatando el aumento del nivel de dificultad que suponía para los alumnos enfrentarse a las tareas propias de la materia y, en especial, con los métodos de cálculo que, de hecho, ya se venían impartiendo en un seminario como material complementario (pero, a la vez, imprescindible para afrontar con éxito la asignatura) para los alumnos.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### DIAGNÓSTICO

El profesorado encargado de esta materia llegó a la conclusión de que, puesto que el principal problema con el que se enfrentaban (tanto ellos mismos, como los alumnos) era la falta de preparación y conocimientos previos sobre conceptos básicos matemáticos de los discentes.

Debido a la imposibilidad de dedicar más tiempo a este seminario, la única solución posible era transformar su propia práctica docente con el fin de mejorarla y así, optimizar los resultados de aprendizaje conseguidos por los alumnos.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE ACCIÓN

Se abordó el estudio sobre el diseño y el desarrollo de medios y materiales específicos para la materia. Esto supuso una labor adicional por parte de los docentes que tuvieron que realizar un amplio trabajo de revisión bibliográfica con el fin, en primer lugar de recopilar, escoger y estructurar la información que pondrían en manos de los alumnos.

Estos materiales se concretaron en:

- Cuaderno de trabajo del alumno
- Una metodología docente más activa

ASPECTO  
DIDÁCTICO

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE ACCIÓN

#### ASPECTOS COGNITIVOS

Las acciones investigativas realizadas profundizan en la línea de indagación sobre los procesos cognitivos involucrados en la comprensión y establecimiento de la relación entre estos conocimientos y su aplicación práctica.

En este punto, nos planteamos la necesidad de realizar un cuestionario de conocimientos e ideas previas del alumnado, que nos permitiera delimitar tanto sus lagunas de conocimientos, como las ideas preconcebidas que acerca de esta materia poseen.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE ACCIÓN

#### ASPECTOS PROCEDIMENTALES

La investigación se ha centrado en concienciar a los alumnos de la importancia de este tipo de contenidos para la materia ya que, usualmente creen que si uno conoce la teoría ya es capaz de enfrentar con éxito los problemas.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE ACCIÓN

#### ASPECTOS ACTITUDINALES

Se ha realizado un cuestionario de actitudes de los alumnos, que hace hincapié tanto en conductas referentes al estudio y forma en que enfrentan la propia materia (toma de apuntes, consultas bibliográficas, asistencia a tutorías, ...), como a hábitos de estudio en general.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ACCIÓN

FASE	ACTUACIÓN
I	Realización y preparación del material didáctico por parte del profesor.
II	Puesta en conocimiento de los alumnos de la existencia de este seminario de métodos de cálculo. En esta actuación se ha procedido a explicar a los alumnos de manera muy cuidadosa la importancia de asistir al mismo (ya que no se puede obligar la asistencia) y los beneficios que pueden obtener de cara a mejorar su rendimiento académico en la asignatura.
III	Entrega del cuaderno del alumno y explicación por parte del docente de los objetivos perseguidos con este seminario y de la metodología que se va a seguir. En este punto, se ha resaltado la importancia de su participación (la del alumno) y su actitud tiene para que esta actividad sea positiva, por lo que se ha insistido en el hecho de que son ellos (y no el profesor) los artífices de su propio conocimiento. También se ha insistido en la necesidad de que sean activos y participativos y planteen todas las dudas y sugerencias que consideren oportunas para mejorar el proceso.
IV	Aplicación del cuestionario de conocimientos e ideas previas. Estudio del cuestionario y obtención de conclusiones: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Nivel de conocimientos sobre la materia.</li><li>➤ Manejo de unidades y sistemas de unidades.</li><li>➤ Manejo de gráficos y tablas.</li><li>➤ Capacidad de uso y manejo de calculadoras.</li><li>➤ Conocimiento de las nuevas tecnologías (software) útiles para resolver problemas de ingeniería química y obtener información procedente de diversas fuentes lejanas en el espacio e interesantes para completar la materia con otros documentos, además de los facilitados por el profesor.</li><li>➤ ...</li></ul>

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ACCIÓN

FASE	ACTUACIÓN
V	<p>Aplicación del cuestionario de actitudes: Estudio del cuestionario y obtención de conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤Utilidad de la toma de notas y apuntes.</li><li>➤Utilidad y uso de la biblioteca.</li><li>➤Utilidad y uso de las tutorías.</li><li>➤Utilidad y uso de nuevas tecnologías.</li><li>➤Uso de técnicas de estudio.</li><li>➤Análisis del programa de estudio -si se estudia de manera continuada (horario diario de estudio) o se deja todo para la semana de antes del examen-.</li><li>➤Actitud en clase, con los compañeros, con el profesor, ante la asignatura.</li><li>➤...</li></ul>
VI	<p>Concreción de las conclusiones obtenidas del grupo-aula y comienzo de las clases. Una vez estudiados los cuestionarios, se toman las decisiones oportunas en cuanto a reforzar conocimientos, procedimientos y/o actitudes y se aceptan o no las posibles sugerencias que, en cuanto a metodología, puedan haber realizado los alumnos. Todo ello con el fin de adecuarlos a las necesidades reales de estos y, al mismo tiempo, conseguir nuestros objetivos docentes.</p>
VII	<p>Aplicación de un cuestionario de valoración global del resultado del seminario. El cual permitirá realizar un análisis evaluativo de todo el proceso.</p>

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### EVALUACIÓN

La evaluación total de los resultados de la experiencia no será factible hasta que acabe la impartición de este seminario (Diciembre 2005). No obstante, en el momento actual ya se han realizado las fases 1, 2, 3, 4 y 5; y nos hallamos inmersos en la fase 6.

## CONCLUSIONES

Las concepciones de los docentes a nivel universitario, dificultan en muchas ocasiones la mejora de la práctica docente debido a una resistencia histórica de este estamento hacia la Didáctica como fuente de información y metodología para su práctica profesional.

La investigación-acción ayuda a los profesores a reconocer el significado de su función como educadores, a mejorar su práctica docente y a estrechar la coherencia entre sus concepciones, sus creencias y su práctica.

Al ser la investigación-acción un modelo cíclico, promueve la observación y la reflexión, ya que los actores de este proceso (profesores y alumnos), se formulan preguntas y se proponen metas encaminadas a mejorar sus acciones.

## CONCLUSIONES

Los resultados de esta actividad, aunque incompletos, nos llevan a pensar, que si bien el problema de la falta de conocimientos básicos por parte del alumnado que accede a la Universidad es un gran problema de cara a enfrenar con éxito sus estudios, no es en ningún caso un problema irresoluble; y que un cambio en la actitud por parte, tanto de los docentes como de los discentes, posibilita la obtención de unos buenos resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje implicado.



# JORNADAS SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Palma de Mallorca, 14 - 16 de Octubre de 2005

METODOLOGÍA DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LOS  
MÉTODOS DE CÁLCULO APLICADOS A LA INGENIERÍA  
QUÍMICA (EN LA LICENCIATURA DE QUÍMICA)

Ocaña Moral, M<sup>a</sup>. T. y Quijano López, R.  
Universidad de Jaén