



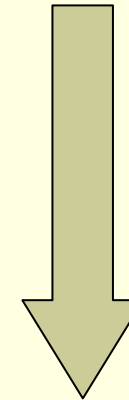
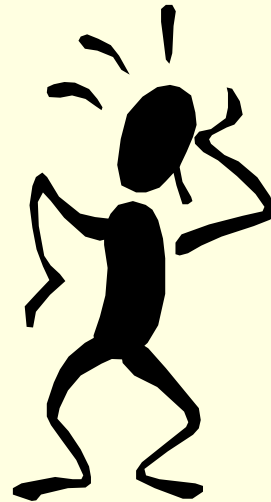
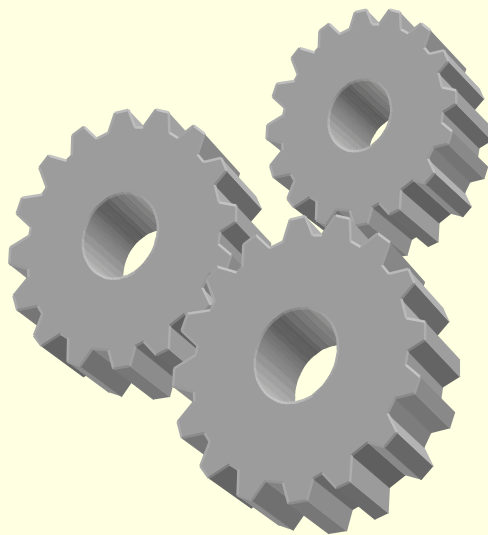
# **La docencia de los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química: luces y sombras**

**Juan Carlos García Galindo**

*[juancarlos.galindo@uca.es](mailto:juancarlos.galindo@uca.es)*

# El proceso: "producir" profesionales

**El alumno**



**Competencias  
verticales y  
transversales**

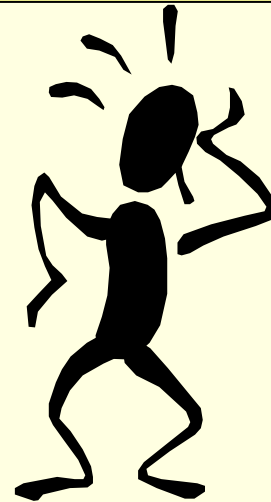
**Profesional**

# El sujeto del proceso: el alumno

**El alumno**

**¿Motivación?**

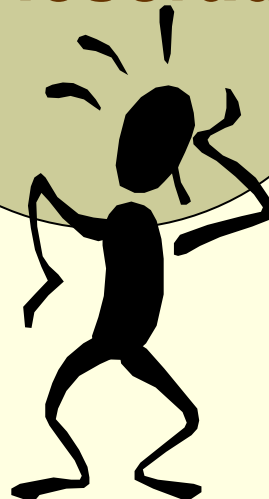
**¿Menos  
preparados?**



**Nuevos  
requerimientos**

# La docencia práctica “”: ¿una forma de enseñanza?

Profesorado



Recursos

Áreas de  
conocimiento

# Los Laboratorios Integrados: una filosofía cooperativa



## **Los Laboratorios Integrados: ventajas .....**



- **Optimización de recursos**
- **El alumno adquiere una visión global y multidisciplinar de la Química**
- **Recibe los puntos de vista de varios profesores y áreas de conocimiento a la vez.**

## **Los Laboratorios Integrados: ventajas .....**



- **Optimización de recursos**
- **El alumno adquiere una visión global y multidisciplinar de la Química**
- **Recibe los puntos de vista de varios profesores y áreas de conocimiento a la vez.**

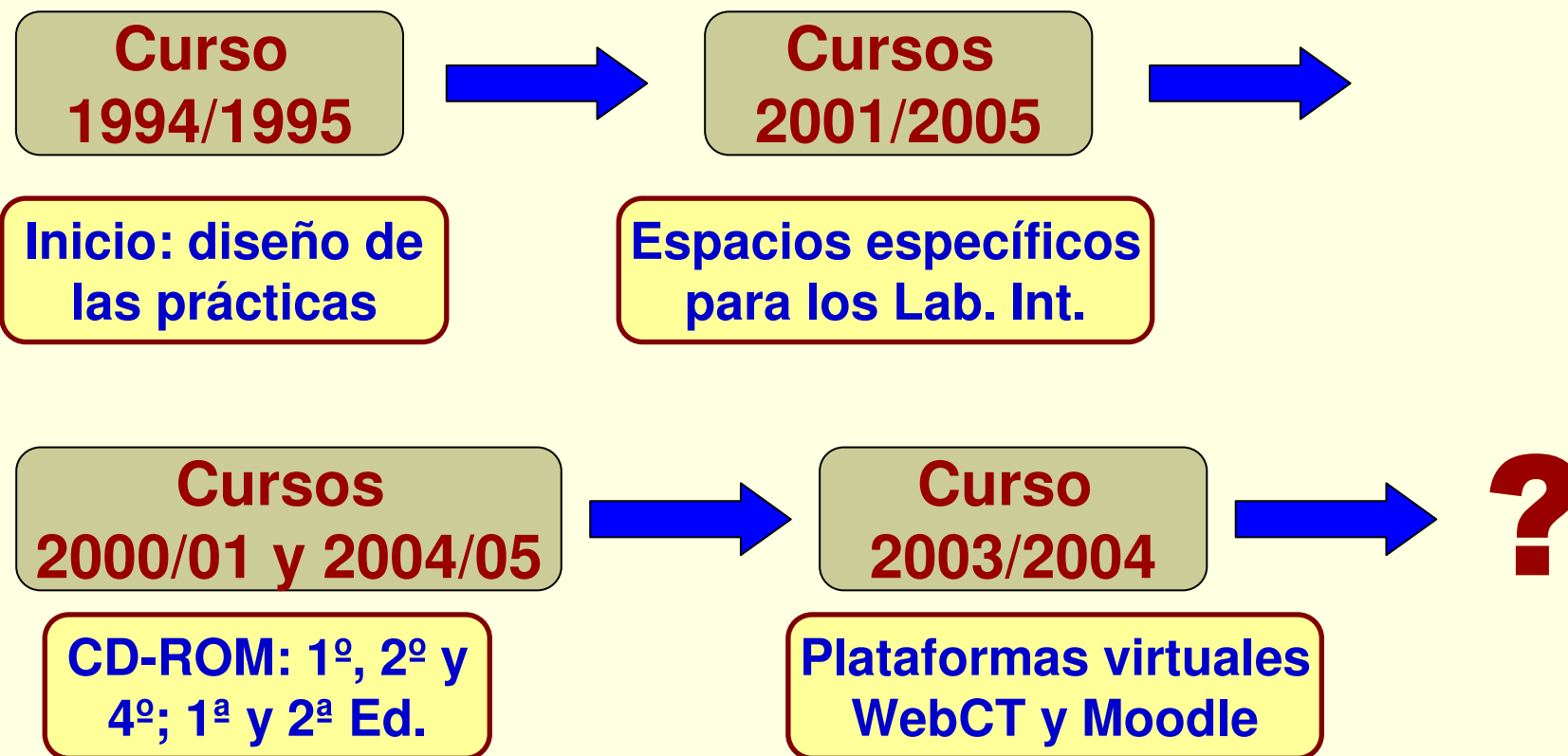
# Los Laboratorios Integrados: ..... e inconvenientes



- **Menos horas de clases prácticas**
- **Diseño de prácticas y contenidos específicos**
- **Requiere una mayor coordinación entre áreas y entre los profesores**
- **Implica una mayor carga de trabajo para el profesor**



# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA: breve reseña histórica



# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA



**1<sup>er</sup> Ciclo**

**Laboratorio Integrado  
de Introducción a la  
Experimentación Química**

**1º, 9 cré.**

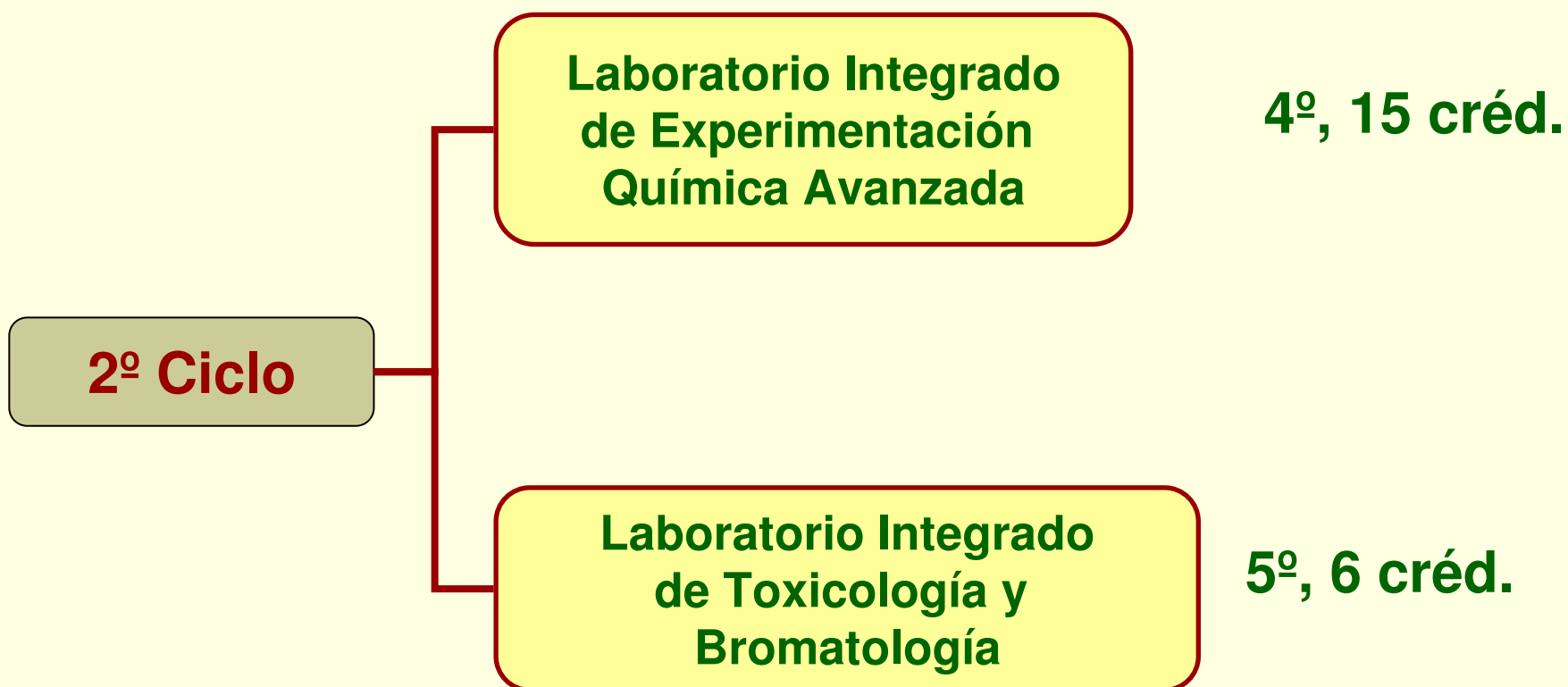
**Laboratorio Integrado  
de Introducción a Técnicas  
Analíticas y Computacionales**

**2º, 10 cré.**

**Laboratorio Integrado  
de Síntesis Química**

**3º, 15 cré.**

# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA



# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA



## 1<sup>ER</sup> CICLO

**LIIEQ**  
(1<sup>º</sup> Química y  
2<sup>º</sup> de Ing. Químico)

**LIITAC**  
(2<sup>º</sup> Química)

**LISQ**  
(3<sup>º</sup> Química)

**Operaciones básicas**  
**Seguridad e higiene**

**Técnicas de análisis**  
**Computación**

**Síntesis**  
**Cromatografía**

**Limpieza, organización**  
**Hábitos de trabajo**  
**Trabajo dirigido**

**Memorias**  
**Autonomía personal**

**Capacidad de**  
**síntesis**

# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA



## 2º CICLO

**LIEQA**  
**(4º Química)**

**Interdisciplinar**  
**Problemas prácticos**  
**Instrumentación avanzada**

**Aprendizaje por proyectos**  
**Trabajo cooperativo**  
**Trabajo por objetivos**  
**Realización de informes**  
**Idiomas**

**LITB**  
**(5º Química)**

**Problemas prácticos**  
**Técnicas bioquímicas**

**Aprendizaje por proyectos**  
**Idiomas**  
**Informes**

# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA



## Problemas

Coordinación de contenidos entre laboratorios

Laboratorios "por libre"

Optimización de uso de espacios y recursos  
Mantenimiento del equipamiento

Bajos presupuestos

Cuesta inducir a alumno a entrar en la dinámica de trabajo

Baja motivación para el aprendizaje  
Falta de "curiosidad"

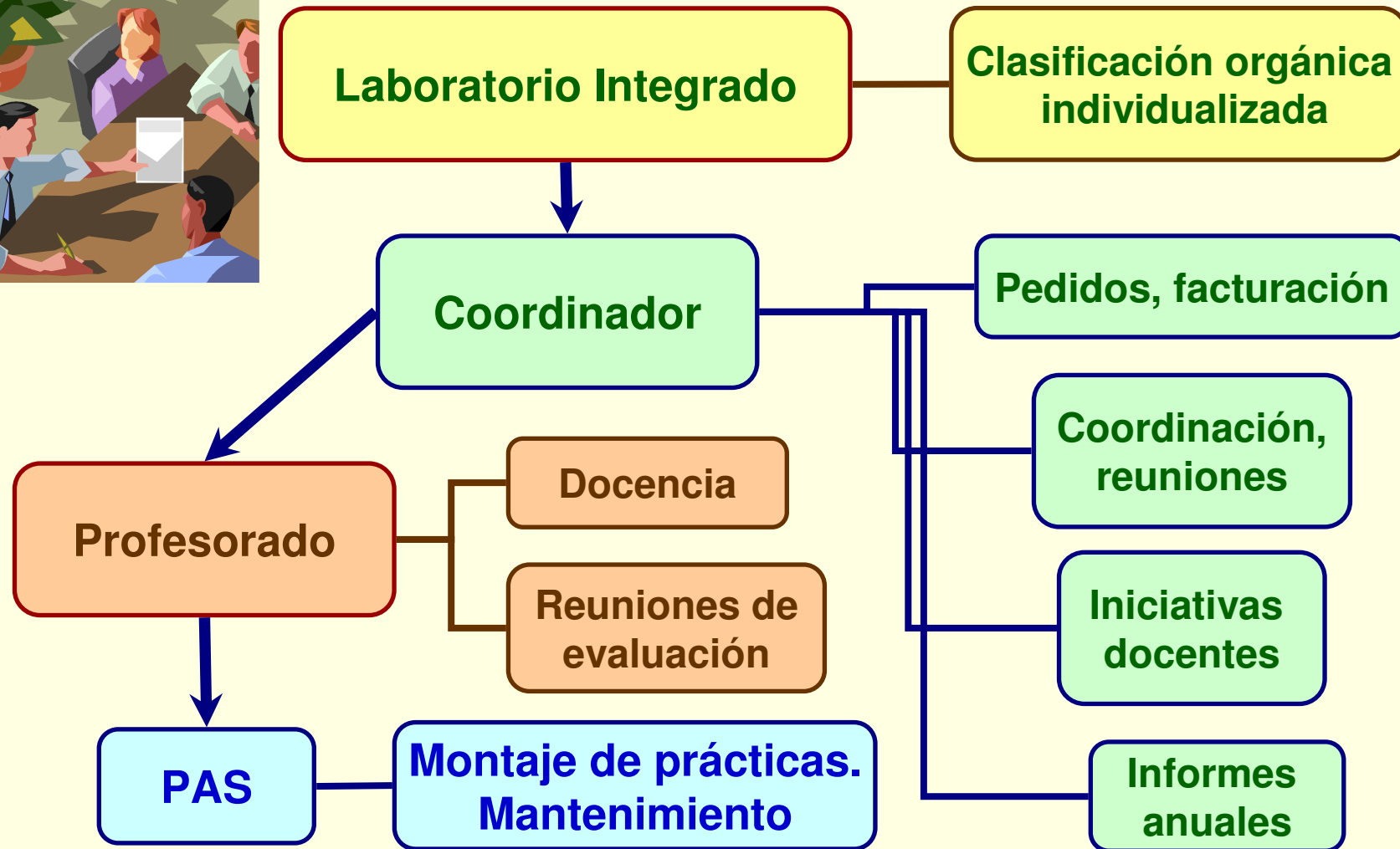
# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA



- Coordinación de las asignaturas
  - Tres niveles de coordinación:
    - Vicedecano responsable de los Laboratorios
    - Profesor Coordinador a nivel Facultad
    - Profesores Coordinadores por Departamento

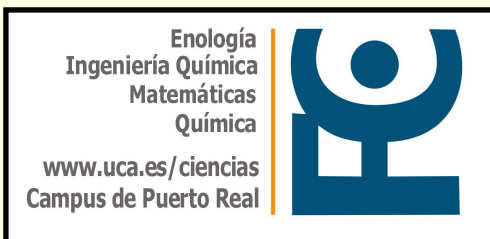


# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA: Organización





# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA: Organización en la Facultad



**DECANATO**



**Alumnos de 1º:  
Seminario de Seguridad  
e Higiene**



**Servicio de  
Prevención  
(UCA)**

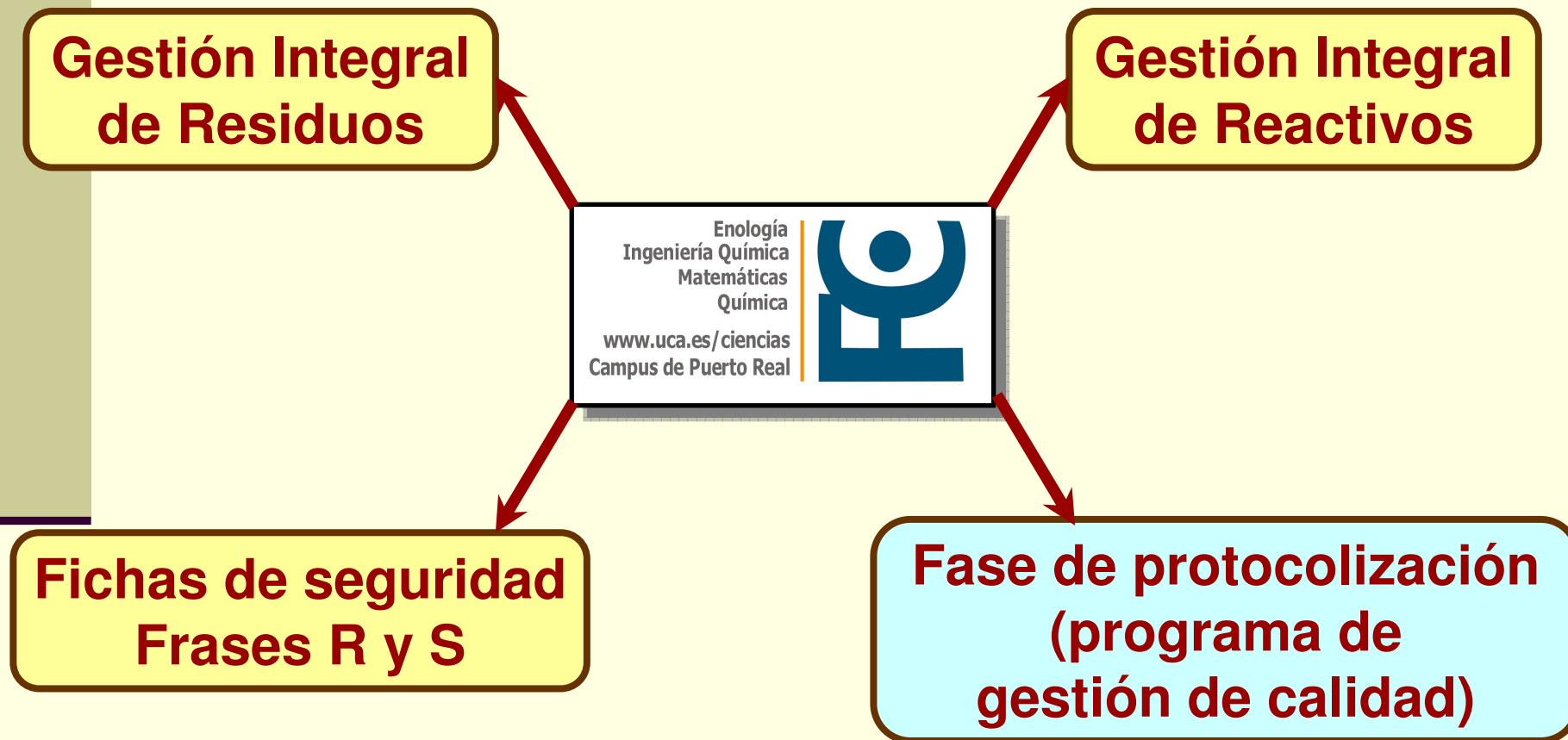


**Gafas,  
Libro de Seguridad**

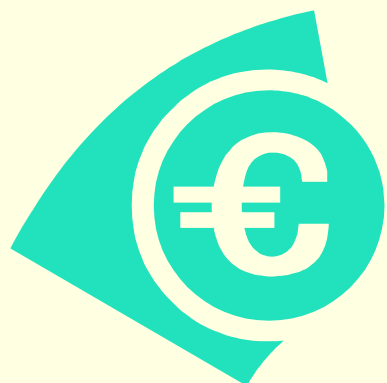
**Bata de laboratorio**



# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA: Organización en la Facultad



# Los Laboratorios Integrados en la Licenciatura en Química de la UCA: Financiación



**Departamentos**



**UCA:  
Contratos-Programa  
Programas de Innovación**

**Europa:  
¿Fondos Feder?**

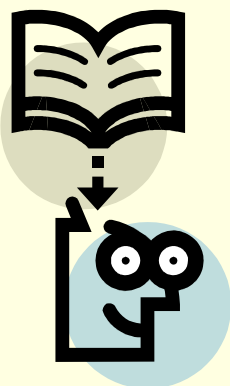
# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



## ORGANIZACIÓN

### Proyectos de una semana

Trabajo  
previo



Examen  
previo

Trabajo de  
laboratorio  
(proyecto)



Realización  
y entrega de  
informes



# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



## ORGANIZACIÓN

## Cronograma

**Presentación de la asignatura**  
**(1ª Semana Nov.)**

**Organización de los grupos**  
**(1ª Semana Nov.)**

**1er bloque:**  
**Prácticas 1-3**  
**(Nov.-Dic.: 5 semanas)**

**Examen práctico**  
**Bloque 1**  
**(Diciembre)**

**2ºr bloque:**  
**Prácticas 1-3**  
**(En.-Mar.: 5 sem.)**

**Examen práctico**  
**Bloque 2**  
**(Marzo)**

**Examen teórico final**  
**(Junio)**

**Laboratorio Integrado de Experimentación**

**Química Avanzada**

**4º Curso Licenciado en Química**

**Curso 2006-2007**

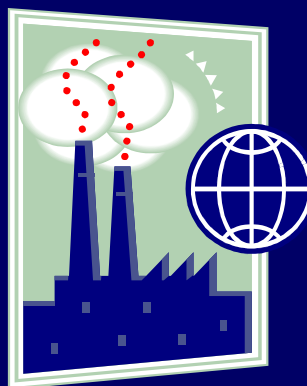


## Características:

- ✓ **Áreas de Conocimiento implicadas: Química Analítica, Química Inorgánica, Química Física, Química Orgánica e Ingeniería Química.**
- ✓ **Contenidos: Laboratorio Integrado para la **resolución de problemas** analíticos y sintéticos concretos. Aplicación al estudio de problemas **agroalimentarios, ambientales e industriales.****
- ✓ **Ciclo de la Licenciatura en que debe cursarse: 2º.**
- ✓ **Carga Lectiva: 15 Créditos (150 horas)**
- ✓ **Duración: 6 semanas/alumno**

# Objetivos:

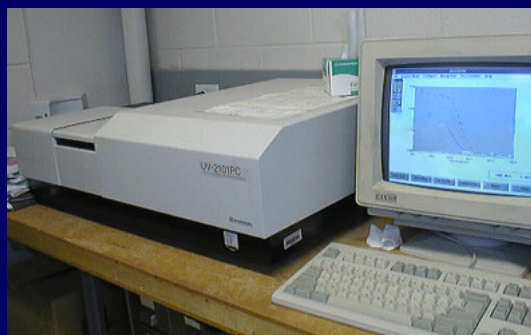
- ✓ **Mostrar el carácter multidisciplinar de la Química: las prácticas cubren aspectos correspondientes a distintas áreas de conocimiento.**



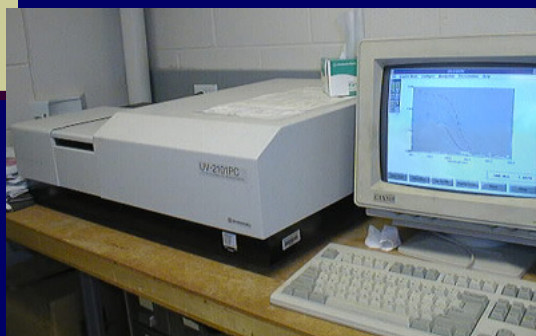


## Objetivos:

- ✓ Incorporación de técnicas instrumentales avanzadas. Manejo, interpretación, aplicabilidad e interpretación.



Cromatografía de gases



Espectroscopia UV



Espectroscopia IR



Técnicas  
computacionales

# Organización:

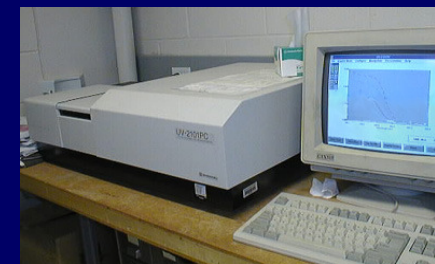
## ✓ Práctica 1:

**QUIMICA Y MEDIO AMBIENTE  
ELIMINACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS  
POTENCIALMENTE  
TÓXICOS (POPT) MEDIANTE TÉCNICAS DE  
DESCOMPOSICIÓN Y ADSORCIÓN  
FOTOCATALÍTICA**

**Área de Conocimiento Responsable: Ingeniería Química**

**Técnicas:**

- Reactor fotoquímico
- Cuantificación por UV
- Rectas de calibrado



# Organización:

## ✓ Práctica 2:

### EXTRACCIÓN SÓLIDO/LÍQUIDO, SEPARACIÓN CROMATOGRÁFICA Y SÍNTESIS DE PRODUCTOS NATURALES DE INTERÉS INDUSTRIAL

**Área de Conocimiento Responsable: Química Orgánica**

**Técnicas:**

- Montaje y seguimiento de reacciones.
- Técnicas de extracción.
- Cromatografía en placa y en columna.
- Cromatografía de gases.
- Espectroscopia de RMN.



# Organización:

## ✓ Práctica 3:

### ENOLOGÍA: TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y ESTABILIZACIÓN DE VINOS

Área de Conocimiento Responsable: Química Física

Técnicas:

- Técnicas Electroquímicas
- Cuantificación por UV
- Valoraciones ácido/base y Redox
- Técnicas colorimétricas



# Organización:

## ✓ Práctica 4:

**ANÁLISIS DE IONES INORGÁNICOS. MÉTODOS DE SEPARACIÓN. CROMATOGRAFÍA DE INTERCAMBIO IÓNICO Y DETERMINACIÓN DE IONES EN DISTINTAS MUESTRAS REALES**

**Área de Conocimiento Responsable: Química Analítica**

**Técnicas:**

- Cromatografía de intercambio iónico
- Cuantificación por complejación
- Espectroscopia UV-Vis
- Valoraciones ácido/base



# Organización:

## ✓ Práctica 5:

**ESTUDIO DE UN MATERIAL ZEOLÍTICO. SÍNTESIS,  
CARACTERIZACIÓN Y ENSAYO DE SU  
COMPORTAMIENTO COMO CAMBIADOR IÓNICO,  
ABSORBENTE Y CATALIZADOR**

**Área de Conocimiento Responsable: Química Inorgánica**

**Técnicas:**

- Utilización de un reactor catalítico.
- Microscopia Electrónica.
- Espectroscopia de IR.
- Estudio de técnicas de absorción.
- Cromatografía de gases.



# Organización:

## ✓ Práctica 7:

### SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COLORANTES Y PIGMENTOS

#### Áreas de Conocimiento Responsables:

Química Física

Química Orgánica

#### Técnicas:

- Manejo de reacciones.
- Determinación colorimétrica de pureza.
- Espectroscopia UV.
- Espectroscopia RMN.



# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



Destrezas adquiridas

**Técnicas instrumentales avanzadas**

**Técnicas cromatográficas**

**Análisis espectroscópicos**

**Rectas de calibrado**



# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



Competencias transversales

**Realizar informes**

**Comunicación escrita**

**Trabajo en grupo**

**Toma de decisiones**

**Autonomía e iniciativa**

# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



	<b>Primera rotación</b>		
	<b>P1</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>
<b>Noviembre: 6-10</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>
<b>Noviembre: 13-17</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>	<b>G1</b>
<b>Noviembre: 20-24</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>
<b>Nov. 27 – Dic. 1</b>	<b>G5</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>
<b>Diciembre: 11-15</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>
<b>Diciembre: 19 y 20</b>	<b>Examen práctica de la 1ª Rotación</b>		

# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



	<b>Segunda rotación</b>		
	<b>P1</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>
<b>Enero: 8-12</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>
<b>Enero: 15-19</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>	<b>G1</b>
<b>Febrero: 22-26</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>
<b>Febrero 26- Marzo 2</b>	<b>G5</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>
<b>Marzo: 12-17</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>
<b>Marzo: 20 y 21</b>	<b>Examen práctica de la 2ª Rotación</b>		

# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



The image shows a screenshot of a Moodle LMS interface. The main window displays the course 'Experimentación en Química' with a sidebar menu containing 'Personas', 'Actividades', and 'Administración'. The main content area is titled 'Experimentación en Química' and lists various activities and notes. A calendar for September 2006 is visible on the right, showing a green square on the 2nd and 3rd, and a blue square on the 17th. Below the calendar, there are 'Eventos próximos' including 'examen práctico de septiembre' on 'viernes, 22 septiembre (10:00)'. A 'Screenshot Captor' window is overlaid on the bottom right, displaying a security document titled 'Normas de Seguridad' (Safety Rules) for 'Ácido acético 96% p.a.' (96% acetic acid). The document includes details such as 'Fecha de emisión: 18.08.2004' and 'Reemplaza la emisión del: 04.03.2004'. The document also mentions 'Merck KGaA \* 64271 Darmstadt \* Alemania \* Tel: +49 6151 72-2440' and 'Instituto Nacional de Toxicología \* Madrid \* Tel: 01 562 04 20'. A 'Screenshot Captor' window is overlaid on the bottom right, displaying a security document titled 'Normas de Seguridad' (Safety Rules) for 'Ácido acético 96% p.a.' (96% acetic acid). The document includes details such as 'Fecha de emisión: 18.08.2004' and 'Reemplaza la emisión del: 04.03.2004'. The document also mentions 'Merck KGaA \* 64271 Darmstadt \* Alemania \* Tel: +49 6151 72-2440' and 'Instituto Nacional de Toxicología \* Madrid \* Tel: 01 562 04 20'. A 'Screenshot Captor' window is overlaid on the bottom right, displaying a security document titled 'Normas de Seguridad' (Safety Rules) for 'Ácido acético 96% p.a.' (96% acetic acid). The document includes details such as 'Fecha de emisión: 18.08.2004' and 'Reemplaza la emisión del: 04.03.2004'. The document also mentions 'Merck KGaA \* 64271 Darmstadt \* Alemania \* Tel: +49 6151 72-2440' and 'Instituto Nacional de Toxicología \* Madrid \* Tel: 01 562 04 20'.

# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



## Evaluación

- ✓ **Junio:**
  - ✓ **Examen previo: 10%**
  - ✓ **Trabajo de laboratorio: 30 %**
    - ✓ **Memorias (50%)**
    - ✓ **Trabajo de laboratorio (50%)**
  - ✓ **Examen final práctico: 30 % (Media de los dos exámenes prácticos)**
  - ✓ **Examen final teórico: 30 %**

**Nota mínima para hacer media: 3.5 en el examen teórico final y un 2.5 en el resto de los apartados .**

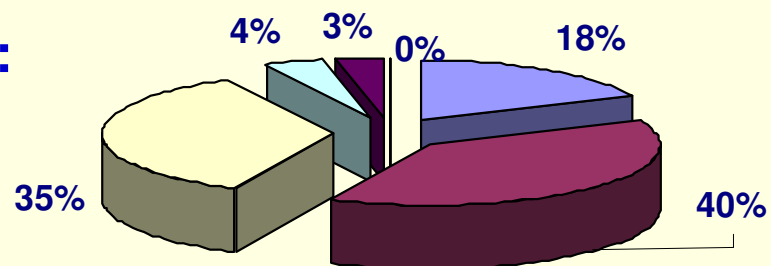
# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



Resultados:

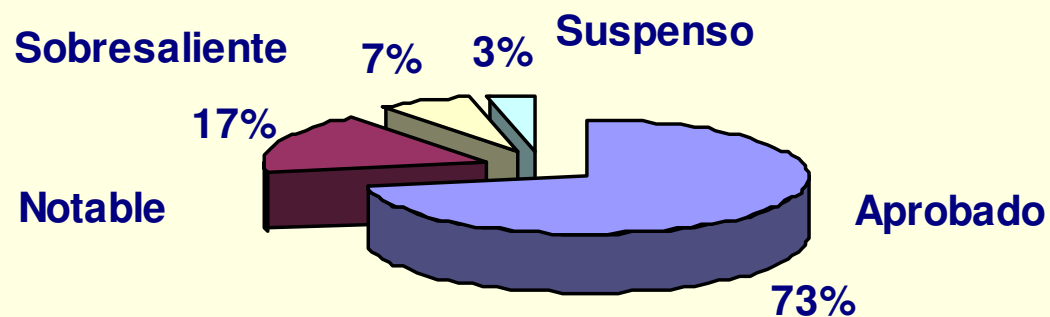
Notas bajas  
Asimilación de conceptos

Exámenes previos:



■ Suspenso ■ Aprobado ■ Notable ■ Sobresaliente ■ M. H. ■ No Presentado

Exámenes previos:



# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



## Evaluación

- ✓ **Exámenes extraordinarios:**
  - ✓ **Nota de laboratorio (EFP + Trabajo Lab.): 50%**
  - ✓ **Examen final: 50 %**

# Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada



## Carga lectiva/alumno

**6 semanas x 2 créditos = 12 créditos presenciales**

**Informes = 15 h x 6 prácticas = 90 horas**

**Estudio previo = 2 h x 6 práctica = 12 horas**

**Estudio exámenes prácticos = 15 h x 2 ex. prácticos = 30 horas**

**Estudio examen teórico = 25 horas**

**Total = 277 horas**

**1 crédito ECTS = 25 h**

**11,1 créditos ECTS**