# Diseño de Moodle dinámico en JavaScript para la enseñanza de Sistemas Operativos

# Hojas de examen seguras con LuaLaTeX como medida anti-fraude

David Pacios

VIII Jornada de Innovación Docente

*Querer que alguien escriba sin darle tinta es enseñarle a dejar marcas, no a comunicar un mensaje.*
***John Fanning - Ming Ch'uan***

# Planificación de la Asignatura: Contexto y Estrategia

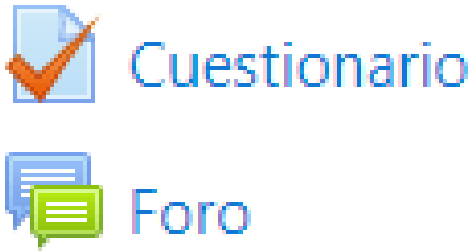
## 1. Contexto y Transición

- **Asignación (fin Jul):** Curso de Sistemas Operativos.
- **Alumnado diverso:** Grados de INF, INF+ADE, Computadores, Mates y Erasmus.
- **Transición:** Se contacta al profesor anterior para obtener su material (diapositivas), lo que se consigue con ciertos retrasos.

## 2. Análisis y Preparación (desde 20 Ago)

- **Diagnóstico:** Las diapositivas tenían lagunas de contenido e impedían resolver todos los ejercicios.
- **Acción (10 días):**
  - Resolución completa de todos los problemas y prácticas.
  - Pruebas en macOS, Debian y Windows 11 para prever fallos.

# De Moodle a Lección



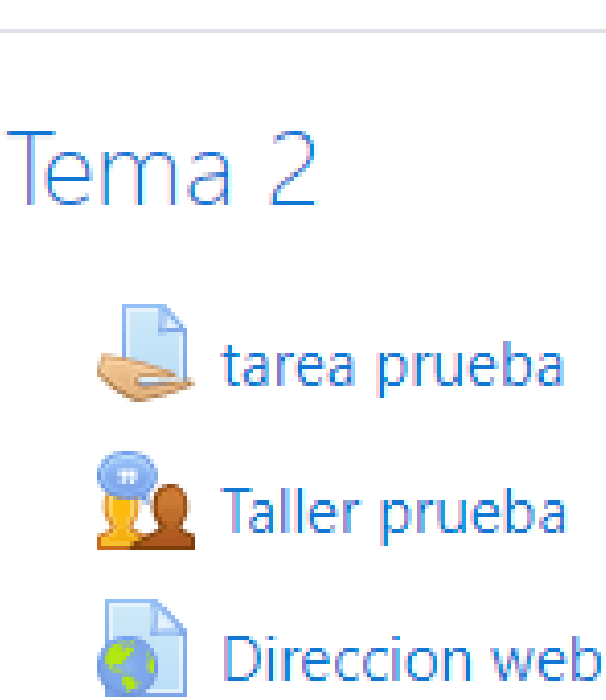






**Figura 1 y 2:** Moodle Clásico y Lección Interactiva

# Objetivos

## Principios y Funcionalidades Clave

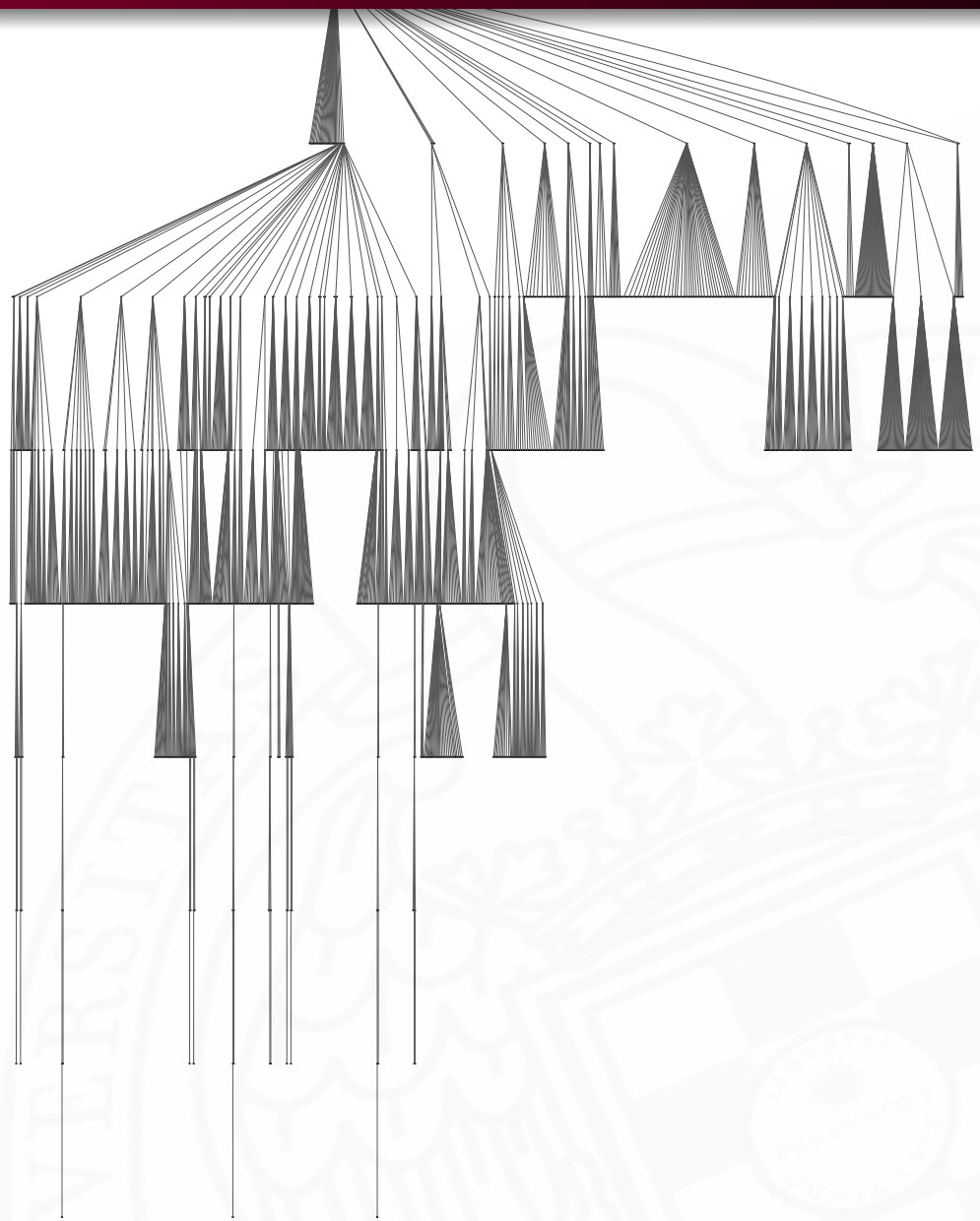
- Convertir las **lecciones interactivas** en el eje central del aprendizaje de la asignatura.
- Proporcionar contenido completo y riguroso, **sin estar "masticado"**, que fomente la consulta constante de bibliografía y fuentes externas.
- **Objetivo explícito:** Competir directamente con webs de **"apuntes robados"**, ofreciendo un recurso oficial y de alta calidad dentro del propio campus.
- Diseñar un campus virtual basado en 3 pilares:
  - **Inclusividad:** Adaptado a estudiantes internacionales o con distinto dominio del idioma.
  - **Transparencia:** Todo cambio en el material es visible, justificado y fechado.
  - **Usabilidad:** Debe ser una plataforma intuitiva y amigable.
- Se busca crear **"caminos críticos" de aprendizaje** que guíen al estudiante a través de esos errores anticipados, lo que supone un gran reto de programación y diseño.

# Desarrollo

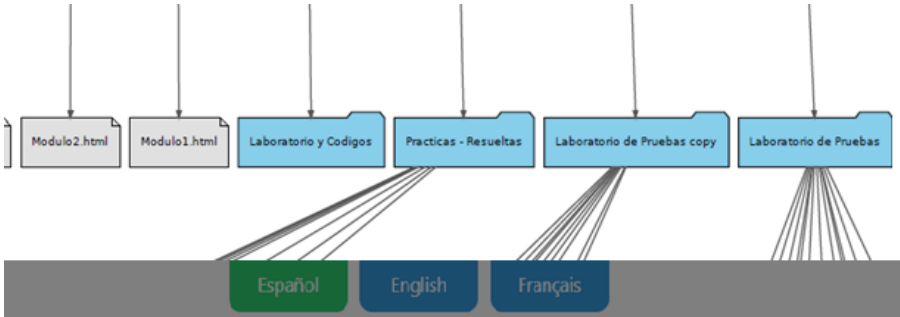
## Desarrollo de Lecciones y Ejercicios Interactivos

- **Tecnología base:** Se utiliza **JavaScript inyectado** en los cuadros de texto de Moodle, una funcionalidad que requiere ser habilitada.
- **Gran limitación técnica:** No se pueden usar ficheros externos (.css, .js). Todo el estilo y la lógica debe ser **inline** (dentro de las propias etiquetas HTML), lo que complica el desarrollo.
- **Objetivo funcional:** Crear ejercicios con un **sistema de autoverificación** que no proporcione la respuesta directa, sino que guíe el aprendizaje.
- **Modelo pedagógico:** El sistema debe guiar al estudiante en función de sus errores, funcionando como un **"árbol de talentos"** de un videojuego.
- **Reto principal:** Este enfoque requiere un **esfuerzo de programación masivo** y un diseño muy detallado de las rutas de aprendizaje.

# Resultados Generales I



# Resultados Generales II




## Recomendaciones de estudio

Para abordar este módulo, recomiendo comenzar con el Tema 2 del libro de Carretero. A continuación, sugiero un estudio detenido de las diapositivas, generando vuestros propios resúmenes para una mejor comprensión.

Además, considero muy útil explorar el módulo interactivo disponible en el campus. Aunque algunos habéis solicitado la versión en PDF, el formato en campus está diseñado para facilitar la toma de apuntes físicos mientras se responden las preguntas a medida que avanzáis en el material.

Este enfoque tiene como objetivo ayudar a interiorizar preguntas clave que suelen aparecer en los exámenes. Entiendo que el formato PDF puede ser más cómodo, pero lamento las molestias, ya que en PDF no se cumple plenamente este propósito pedagógico.

A continuación, presento un código de colores que os ayudará a priorizar los contenidos, especialmente en caso de disponer de poco tiempo para preparar la asignatura.

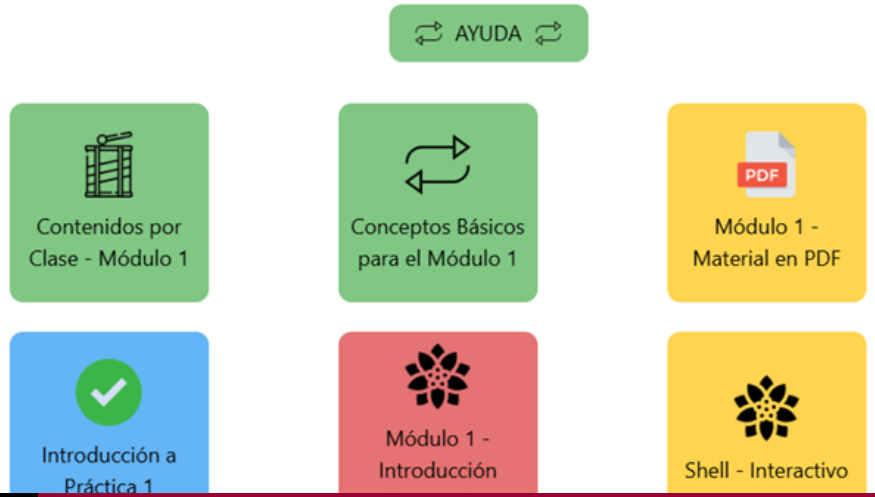
### Código de colores

| Color | Significado |
|---|---|
| Verde | Baja prioridad |
| Azul | Prioridad normal |
| Amarillo | Importante |
| Rojo | Extremadamente importante |




## Módulo 1: Introducción

| Tema | Descripción |
|---|---|
| 1.1 ¿Qué es un SO? | Introducción al concepto de Sistema Operativo, su definición y función dentro de un sistema informático. |
| 1.2 Componentes del SO | Estudio de los principales componentes de un sistema operativo como la gestión de memoria, procesos, archivos, entre otros. |
| 1.3 Concepto de llamada al sistema | Explicación de cómo el software interactúa con el hardware a través de las llamadas al sistema. |
| 1.4 Arranque del SO | Proceso de inicialización del sistema operativo desde que se enciende el equipo hasta que se carga en memoria. |
| 1.5 El shell Bash. Introducción a Bash scripting | Introducción a Bash, el intérprete de comandos de Linux, y primeros pasos en scripting para automatizar tareas. |




Example Movie
00:00

# Ejercicios

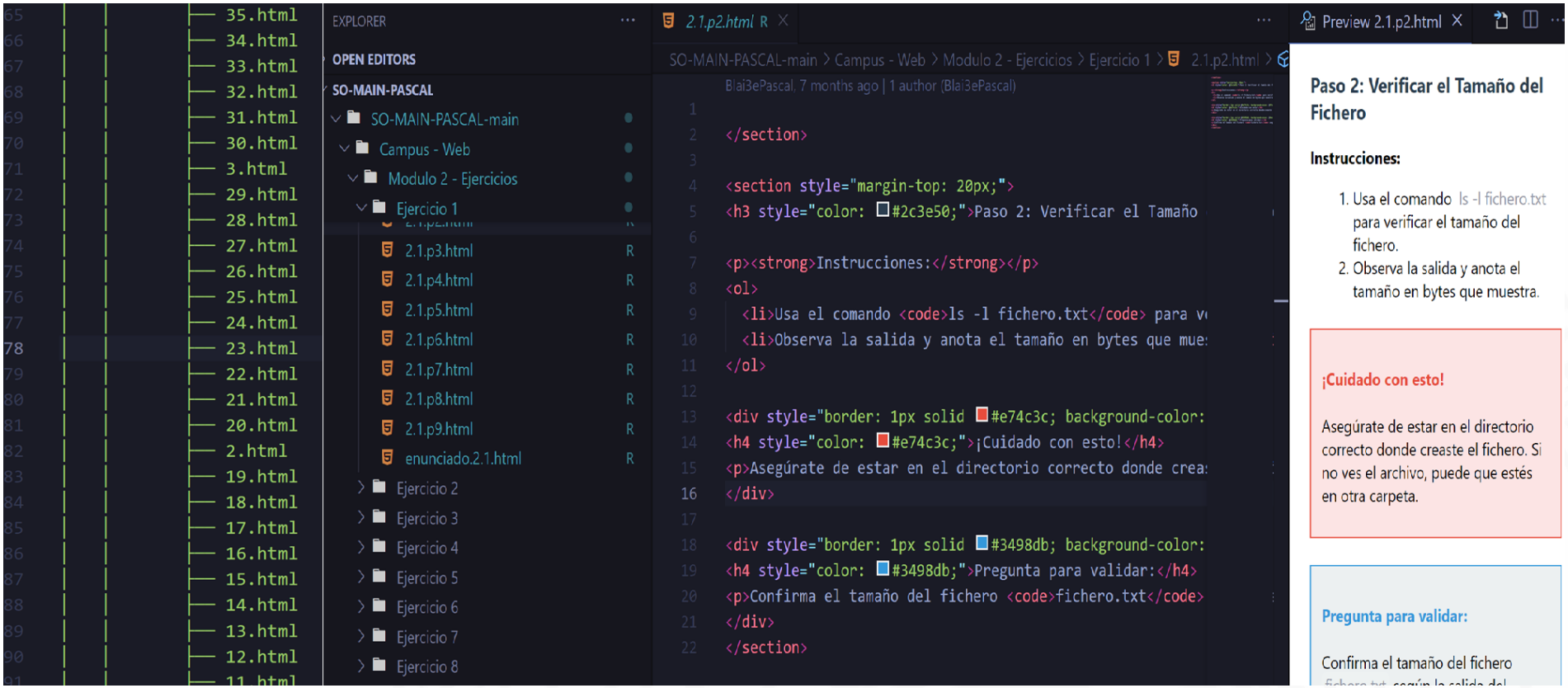
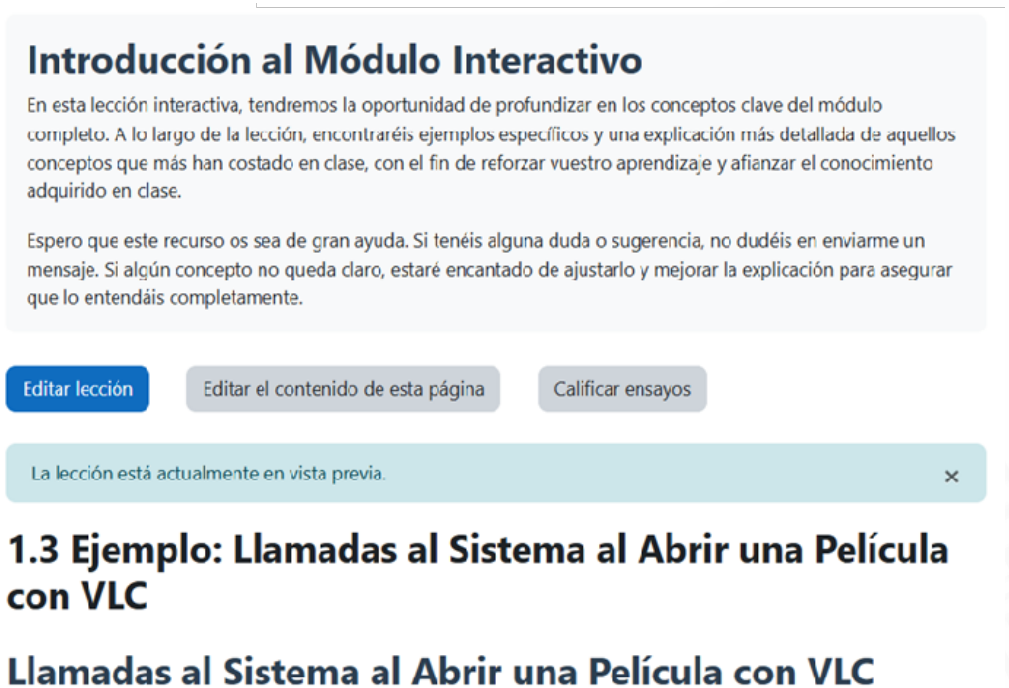
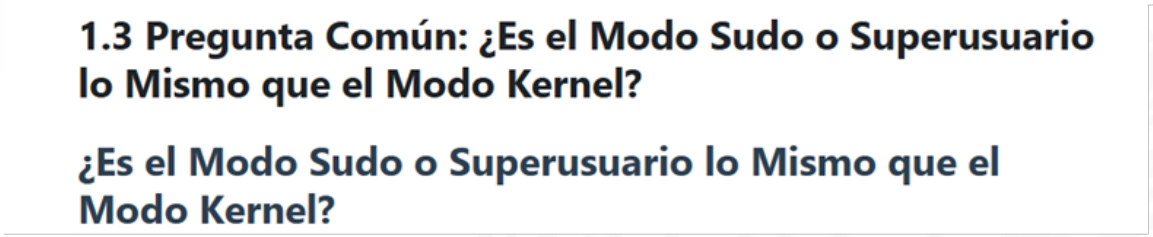


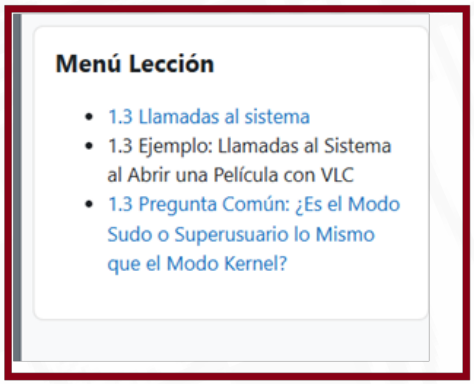

**Figure:** Ejemplo de directorio de ejercicios (no de las hojas) para afianzar competencias

# Apuntes y conceptos



# Módulo de Prácticas




## Material General de Prácticas

Material de Prácticas Completo | Instalación de Máquina Virtual

## Scripts de Utilidad

Script de descarga de prácticas | Script de instalación de VSCode

Script con todo para MAC

## Videos de Utilidad

Video de Instalación Personalizada de VM | Instalación de VM en MAC

## Subida de Prácticas

Subir Práctica 1 | Subir Práctica 2

Subir Práctica 3 | Subir Práctica 4

Subir Práctica 5 | Subir Práctica 6

## Profesor Virtual

Profesor Virtual - Práctica 1 | Profesor Virtual - Práctica 2

Profesor Virtual - Práctica 3 | Profesor Virtual - Práctica 4

Profesor Virtual - Práctica 5 | Profesor Virtual - Práctica 6

## Cursos Básicos para Sistemas Operativos

Curso de C | Curso de Linux/Bash | Curso de Sincronía

## Simulacro de Examen

Enunciado y Entrega

- 21. Condición de Carrera
- 22. Introducción a Procesos
- 23. Memoria Virtual
- 24. Asignación de Memoria
- 25. Creación de Procesos fork()
- 26. wait(), waitpid() y Terminación del Proceso
- 27. Ejecutando Nuevo Programa - exec()
- 28. Señales en Linux
- 29. Shells VS Scripts
- 30. Variables Definidas por el Usuario y Expansión de Parámetros
- 31. Comillas en Bash
- 32. Parámetros Posicionales en Bash
- 33. Encadenamiento de Comandos con Operadores de Lista
- 34. Bucles while en Bash

- 30. Parseo de Argumentos en C
- 31. Parseo Avanzado de Argumentos en C
- 32. Acceso a Ficheros en C: Apuntes y Ejercicios
- 33. Más Ejercicios sobre Acceso a Ficheros en C
- 34. Conceptos Básicos de Sistemas de Ficheros
- 35. Más Conceptos Básicos de Sistemas de Ficheros
- 36. Manejo Avanzado de GCC y Makefiles

# Extra

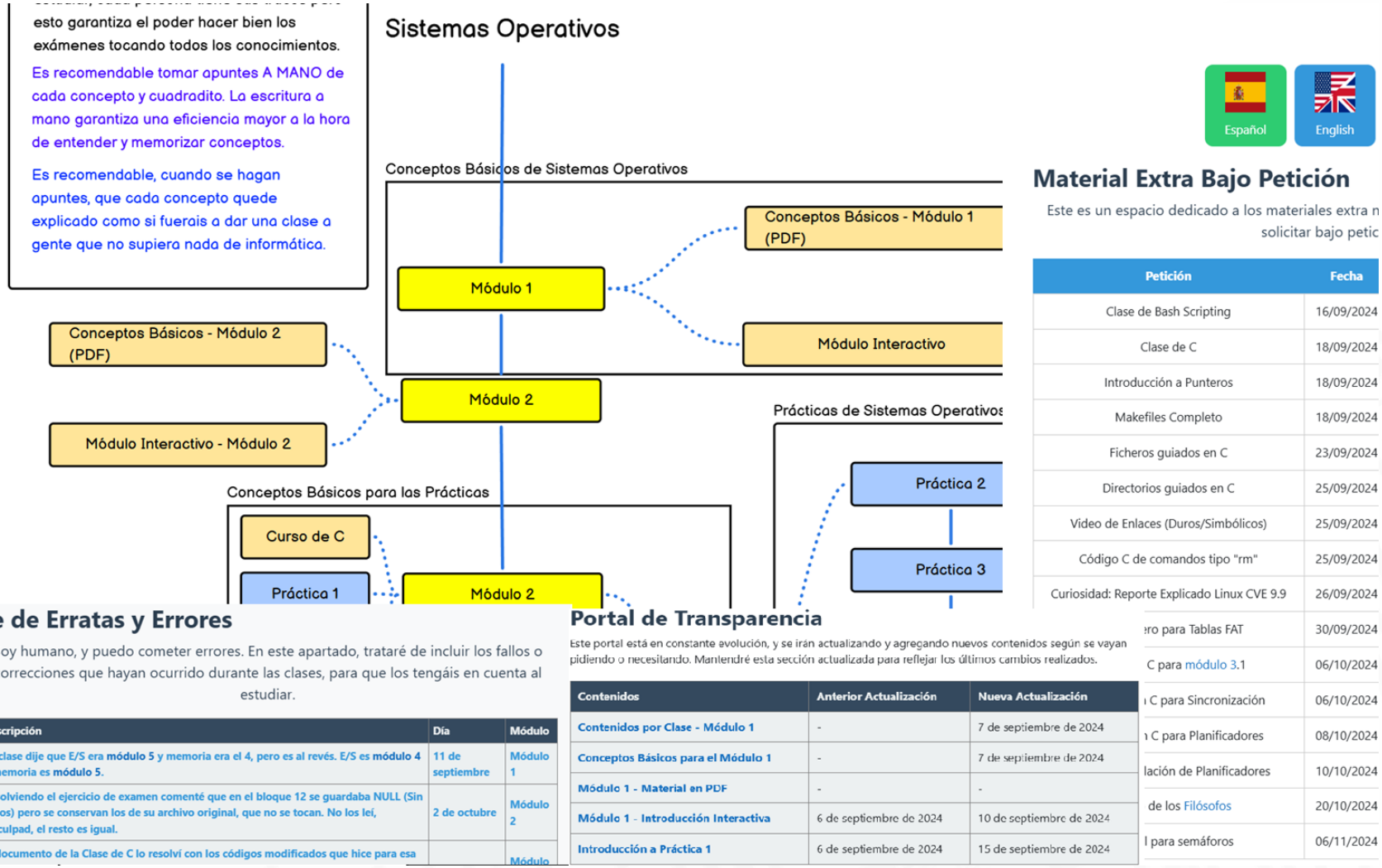



**Figure:** Roadmap de estudio guiado usando el campus y los libros, contenido extra, actualizaciones y fallos. **Vamos a ver en directo una cosa extra...**

# Método docente – maieutiké

- Se fomenta activamente un ambiente de clase que invita a la reflexión y a realizar preguntas de forma constante.
- Se emplean métodos "curiosos" y ejemplos de la vida real/profesional (actual e histórica) para captar el interés y contextualizar los conceptos.
- **Aplicación del método mayéutico:** Se realizan preguntas constantes para que el propio estudiante recuerde, asimile y ponga en práctica los conocimientos.
- **Gestión de dudas fuera del aula (correos y tutorías):**
  - **No se proporciona la solución final directa en los correos.**
  - En lugar de derivar a tutorías (que solían estar llenas), se guía al estudiante.
  - Se responden los correos **con preguntas específicas para orientar el razonamiento del estudiante hacia la respuesta**, usando el material de la asignatura.
- **Resultado de esta estrategia:**
  - *Riesgo asumido:* Un volumen de correos a gestionar muy elevado.
  - *Beneficio clave:* El conocimiento se asienta de forma más sólida, ya que el estudiante llega por sí mismo a una conclusión correcta.

# Resultados y conclusiones del Primer Cuatrimestre

- **Asistencia a Clase:** Se mantuvo una alta asistencia del **92-96%**, incluso siendo horario de tarde, verificada con conteo manual.
- **Rendimiento Académico:** El grupo obtuvo los **mejores resultados** en el concurso externo de programación en **BASH**, evaluado por terceros.
- **Carga de Trabajo Docente:** La metodología didáctica generó más de **1.873 correos** contestados en el primer cuatrimestre, demostrando una alta interacción.
- **Feedback del Alumnado:** Se recibieron **múltiples cartas de agradecimiento** a través del departamento y la unidad de calidad, además de correos personales.
- **Impacto Profesional:** Varios estudiantes mostraron interés en orientar su futuro laboral hacia los temas vistos en la asignatura.
- **Interés en Investigación:** Se recibieron **23 solicitudes para Trabajos de Fin de Grado**, lo que obligó a realizar un filtro por la alta demanda.

# Menos es más

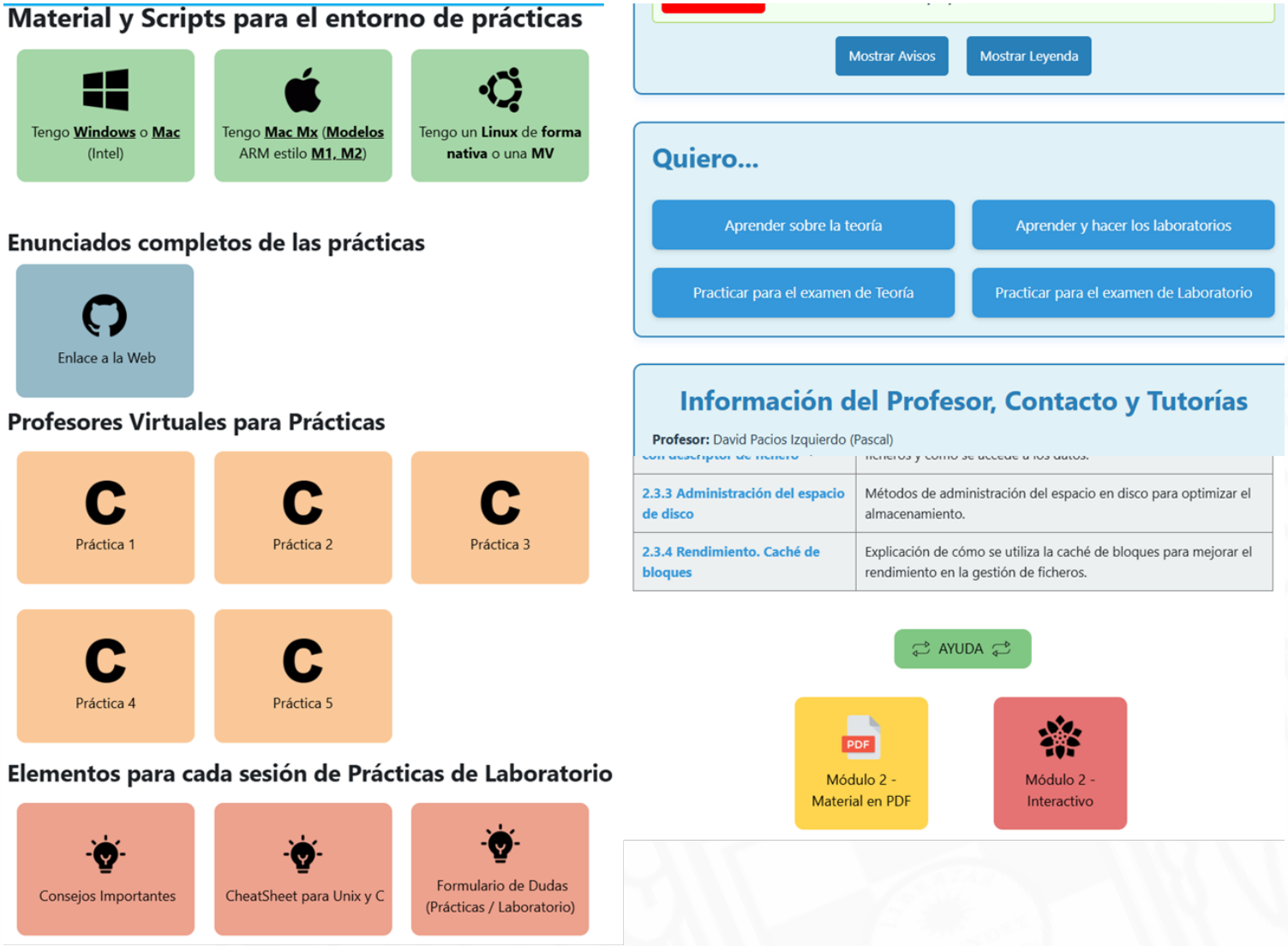



**Figure:** Campus del grupo E y F de GIS, mejorado desde cero, material usado del primer cuatrimestre 7%

# Resultados y conclusiones del Segundo Cuatrimestre

- **Renovación total del curso:** Campus virtual, nuevos ejercicios y rediseño de **prácticas con enfoque acumulativo** para reforzar el aprendizaje continuo.
- **Fuerte enfoque práctico:** Desarrollo de **20-30 programas nuevos** para demostrar conceptos reales (ciberseguridad, etc.).
- **Resultados de asistencia:** Se mantuvo un **92%** en el turno de mañana y un **89%** en el de tarde.
- **Impacto profesional directo:** Varios estudiantes orientaron su carrera hacia entornos Unix y C, solicitando incluso cartas de recomendación para puestos de trabajo.
- **Feedback muy positivo:** Recepción de **aprox. 17 correos de agradecimiento** post-evaluación, destacando la utilidad de la asignatura a pesar de su dureza.
- **Crítica mala:** Un alumno señaló la **alta exigencia** en la corrección, un criterio que se reconoce, pero que fue comunicado de forma explícita desde el primer día.
- **Alcance externo:** Egresados usaron los nuevos materiales del campus como guía en su entorno laboral actual.

## Motivación, Problema y Solución

- **Motivación principal:** Un profundo rechazo al **fraude académico** y el miedo a las posibles consecuencias negativas para el docente.
- **Objetivo:** Crear un entorno donde copiar no sea percibido como una opción viable o fácil, eliminando la percepción de que "se regala" el aprobado.
- **Vulnerabilidad identificada:** El uso de **hojas en sucio no controladas** en exámenes con muchos alumnos (+60), lo que facilita el uso de apuntes ocultos.
- **Solución diseñada:** Creación de un sistema que genera **hojas de examen y hojas en sucio personalizadas** para cada estudiante.
  - Cada hoja contiene una **codificación única** asociada al nombre, apellidos y correo del alumno.
  - El uso de una hoja con un código incorrecto o sin código es **evidencia directa de intento de fraude**.
- **Efecto principal:** Funciona como un **potente método disuasorio**, incluso si la supervisión directa de todos los alumnos es difícil.

# Exámenes – Hoja de examen – LuaLaTeX – Generación de códigos por persona

```
    local max_split = math.floor(length * 0.6)
    local split_point = math.random(min_split, max_split)
    if split_point > 0 and split_point < length then
        id_str = id_str:sub(1, split_point) .. "-" ..
        id_str:sub(split_point + 1)
    end
end
return id_str
nd

ocal function escape_latex_chars(s)
  if s == nil then return "" end
  s = string.gsub(s, "\\", "\\textbackslash{}")
  s = string.gsub(s, "([#%$&{}])", "\\%1")
  s = string.gsub(s, "_", "\\_")
  s = string.gsub(s, "~", "\\textasciitilde{}")
```

Code Editor | Visual Editor

```
1 juan.perez@ucm.es,maria.lopez@ucm.es,otro.alumno@ucm.es
```

FACULTAD DE INFORMÁTICA – UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Sistemas Operativos - GIS - Ordinaria 2025 - Teoría

ID: 0XztLPgccDIX-NjeWjzm3
Fecha: 20.05.2025
Email: juan.perez@ucm.es

Hoja para anotaciones en sucio, no es necesario entregar esta hoja.

# Exámenes – Hoja de examen – LuaLaTeX – Generación de códigos únicos por examen

```
\sffamily
\hfill {\texttt{ID: dbfbakjd8347sd-gSDFYw5}
\hspace*{\fill} 20.05.2025}
\end{tcolorbox}
\end{multicols}
\begin{tcolorbox}
Hoja para anotaciones en sucio, no es necesario
entregar esta hoja.
\end{tcolorbox}
```



FACULTAD DE INFORMÁTICA – UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Sistemas Operativos - GIS -
Ordinaria 2025 - Teoría

ID: dbfbakjd8347sd-gSDFYw5
20.05.2025

Hoja para anotaciones en sucio, no es necesario entregar esta hoja.

# Exámenes – Hoja de examen – LuaLaTeX – Rúbrica y justificación

| Title |
| --- |
| Rubrica Teoria por si me pasa algo GIS 25 mayo |
| Rubrica Lab por si me pasa algo GIS 25 mayo |

2 Cuatrimestre - GIS - Mayo  Review  Share  Submit  History  Layo  49 / 53

### Ejercicio 3: Sincronía - El Problema del Barbero Dormilón (3.0 Puntos)

#### Variables Globales Declaradas

*EL EJERCICIO NO ES CORREGIBLE SI NO SE TIENE EL DESBLOQUEO EN EL BARBERO ANTES DEL CORTE. SE CONSIDERARÁ UN 0 PORQUE ES LO IMPORTANTE DEL EJERCICIO*

- `pthread_mutex_t [nombre_mutex];` (Ej: Cerrojo para exclusión mutua).
- `pthread_cond_t [nombre_cond_barbero];` (Ej: Condición para la espera del barbero).
- `pthread_cond_t [nombre_cond_cliente];` (Ej: Condición para la espera de los clientes).
- `int [nombre_contador_clientes];` (Ej: Contador de clientes esperando o en el sistema).
- `int [nombre_estado_barbero];` (Ej: Estado del barbero: libre/ocupado/durmiendo).
- *(Otras variables relevantes)*

#### Evaluación de la Solución

**Criterio 1: Todas las operaciones `wait` de variables condicionales deben estar dentro de un bucle `while`. (Valor total del criterio: 1.5 puntos)**

- Función del Barbero():
  - *(Evaluar si la(s) llamada(s) a `pthread_cond_wait` o equivalente están `while` que reevalúa la condición de espera pertinente. Asignar 0.75 punt no).*
- Puntuación: _____ / 0.75 puntos.

- Módulo 1 tiene el menor peso.
- La aplicación práctica (Laboratorio) es importante y valida muchos conceptos teóricos.

Sumando las coberturas estimadas ponderadas:

- Se cubren intensamente los temas centrales y más enfatizados: estructuras de ficheros (i-nodos), creación de procesos (fork/exec), una muestra representativa de planificación, sincronización (distribuida entre teoría y práctica), y las regiones/permisos de memoria.
- Se cubren prácticamente las habilidades esenciales: APIs de E/S, getopt, Pthreads, Mutex, CVs.
- Se cubren menos o nada: conceptos introductorios de SO, Bash, gestión de disco/caché, algunos algoritmos de planificación, problemas clásicos de sincro, IPC específica (memoria compartida), detalles de paginación.

#### 3.6. Conclusión Cuantitativa Estimada

Basado en todo el análisis, la estructura combinada del examen teórico y práctico evalúa aproximadamente entre el **80 %** y **85 %** del conocimiento ponderado y las habilidades clave impartidas en la asignatura.

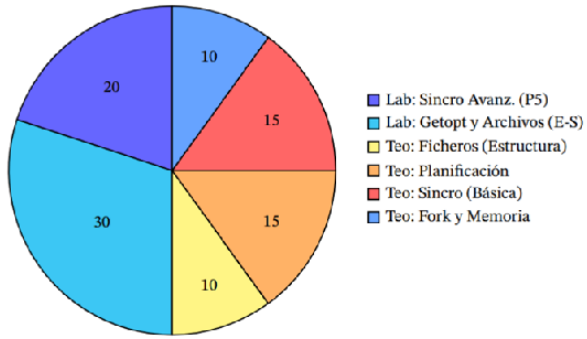



**Figura 1.** Distribución porcentual del peso de cada componente en la nota final del examen.

2425 - 2 Cuatrimestre - GIS - Mayo  Review  Share  Submit  History  Layo  15 / 53

FACULTAD DE INFORMÁTICA – UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Sistemas Operativos - GIS -
Ordinaria 2025 - Teoría

ID: dfhcSDGS.,.:724hGfddcd667h
20.05.2025

APELLIDOS: .....

# Conclusiones finales

## Problemas y coste personal

- **Resultados agridulces:** A pesar del esfuerzo, las **tasas de presentación y aprobados** fueron inferiores a las deseadas.
- **Enorme coste psicológico:** El altísimo volumen de trabajo y la interrupción constante del horario planificado generan un **gran desgaste y estrés**.
- **Firmeza en la evaluación:** Se mantuvo una **corrección estricta con rúbrica y sin "regalos"** para fomentar un aprendizaje real.

## Veredicto y visión de futuro

- A nivel de salud, el esfuerzo actual **no es sostenible**. Sin embargo, a nivel personal, **"sí que merece la pena intentarlo"**.
- El objetivo es **estandarizar la metodología** en los próximos 5-6 años para que sea viable y de alto impacto.