



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## GUÍA DOCENTE DE Tratamiento de Señales Multimedia I

La presente guía docente corresponde a la asignatura “Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales (TSSMM1)”, aprobada para el curso lectivo 2017-2018 en Junta de Centro y publicada en su versión definitiva en la página web de la Escuela Politécnica Superior. La guía docente de TSSMM1 aprobada y publicada antes del periodo de matrícula tiene el carácter de contrato con el estudiante.



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## ASIGNATURA

# TRATAMIENTO DE SEÑALES MULTIMEDIA I: SEÑALES VISUALES (TSSMM1)

### 1.1. Código

18768 del Grado en Ingeniería Informática

### 1.2. Materia

Procesamiento Digital de Señal

### 1.3. Tipo

Optativa

### 1.4. Nivel

Grado

### 1.5. Curso

4º

### 1.6. Semestre

1º

### 1.7. Número de créditos

6 créditos ECTS

### 1.8. Requisitos previos

*Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales* forma parte de la *Materia 6: Procesamiento Digital de Señal* del módulo de *Materias optativas* del plan de estudios el Grado en Ingeniería Informática.



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

Esta materia está desglosada en tres asignaturas semestrales: dos centradas en el tratamiento específico de señales multimedia que se complementan entre sí, *Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales* (primer semestre) y *Tratamiento de Señales Multimedia II: Señales de Voz y Audio* (segundo semestre); y una más orientada a nivel de aplicación, *Desarrollo de Aplicaciones Multimedia y Multimodales* (segundo semestre).

La asignatura *Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales* presenta un amplio panorama de las técnicas básicas y más actuales de tratamiento digital de imágenes: operadores puntuales o ajustes de histograma, filtrado lineal, operadores morfológicos, realce y restauración, segmentación, análisis multi-resolución y extracción de características.

Para cursar la asignatura es necesario tener soltura en el manejo de herramientas matemáticas básicas y en programación. Para seguir la asignatura son asimismo necesarios conocimientos básicos de Sistemas Lineales y Análisis Frecuencial; para quien carezca de ellos se facilitará documentación y un breve seminario de adaptación.

Se recomienda para garantizar la asimilación de los contenidos y la adquisición de habilidades la lectura crítica de los textos de la bibliografía, el uso del material electrónico de esta asignatura disponible en la plataforma Moodle (<https://moodle.uam.es>) y la búsqueda activa de material complementario en la red. Es recomendable disponer de un dominio de inglés que permita al alumno leer la bibliografía de consulta.

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales

La asistencia a las sesiones de teoría se considera de especial utilidad para la consecución de los objetivos previstos en la asignatura (ver apartado 1.11) y para participar en las pruebas de evaluación continua programadas. Por ello, en estas sesiones se llevará a cabo un control de asistencia, del que resultará un indicador de asistencia, puntualidad y actitud (APA), que se obtendrá según se indica en la sección 1.16.

La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria. Sólo se permitirá faltar por motivos justificados y debidamente documentados a dos sesiones de prácticas. En este caso, el trabajo de la sesión tendrá que recuperarse en el plazo de una semana, en el horario que se acuerde con el profesor de prácticas. La falta a más sesiones o la falta injustificada, o la no recuperación de cualquier sesión de prácticas en el plazo dado supone la calificación de NO APTO en prácticas, que conlleva la no superación de la asignatura (ver apartado 1.16). Con objeto de crear un adecuado ambiente de trabajo, no se permitirá acceder al laboratorio 10 minutos después de que comience la sesión ni se podrá abandonarlo, salvo por causa justificada, antes de que finalice.



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## 1.10. Datos del equipo docente

Nota: se debe añadir @uam.es a todas las direcciones de correo electrónico.

### Profesor de teoría:

**Dr. Álvaro García Martín (Coordinador)**  
Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones  
Escuela Politécnica Superior  
Despacho - Módulo: C-209 Edificio C - 2ª Planta  
Teléfono: +34 91 497 3429  
Correo electrónico: alvaro.garcia  
Página web: <http://www.eps.uam.es/esp/personal/ficha2.php?empid=592>  
Horario de atención: Petición de cita previa por correo electrónico.

### Profesores de prácticas:

**Dr. Álvaro García Martín (Coordinador)**  
Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones  
Escuela Politécnica Superior  
Despacho - Módulo: C-209 Edificio C - 2ª Planta  
Teléfono: +34 91 497 3429  
Correo electrónico: alvaro.garcia  
Página web: <http://www.eps.uam.es/esp/personal/ficha2.php?empid=592>  
Horario de atención: Petición de cita previa por correo electrónico.

**Dr. Marcos Escudero Viñolo**  
Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones  
Escuela Politécnica Superior  
Despacho - Módulo: C-211 Edificio C - 2ª Planta  
Teléfono: +34 91 497 7557  
Correo electrónico: marcos.escudero  
Página web: <http://www.uam.es/ss/Satellite/EscuelaPolitecnica/es/la-escuela-2/directorio/Page/aplicacion/personal-docente-e-investigador-2.htm>  
Horario de atención: Petición de cita previa por correo electrónico.

## 1.11. Objetivos del curso

El objetivo global de la asignatura es profundizar en la aplicación de técnicas de tratamiento digital al ámbito de las señales visuales. Se asume, por lo tanto, que el estudiante tiene conocimientos sólidos sobre señales y sistemas discretos multidimensionales, y nociones básicas sobre percepción visual, representación y manejo de imágenes digitales, y técnicas de *machine learning*.

La asignatura se estructura en cinco temas centrados en técnicas de tratamiento de imágenes. Primero se presentan los llamados operadores locales (basados en el



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

manejo de histogramas). A continuación se estudia el uso de operadores LSI (*Linear Shift-Invariant*) aplicados al caso concreto de las imágenes digitales, presentando ejemplos de las técnicas más utilizadas. Se presenta seguidamente otro gran grupo de operadores, los llamados operadores morfológicos, especialmente orientados a tener en cuenta las *formas* de las señales sobre las que operan. El cuarto tema incluye técnicas de extracción de características (de píxeles, de regiones, de contornos, etc.) como paso intermedio para de técnicas y aplicaciones de más alto nivel. Por último, el tema 5 presenta una introducción a la segmentación de imágenes, técnica fundamental en multitud aplicaciones.

Paralelamente al desarrollo de la asignatura e integradas con las explicaciones teóricas se realizarán prácticas de laboratorio. Con ellas se pretende, por una parte reforzar la teoría; y, por otra, dar un punto de vista lo más aplicado posible a esta disciplina.

Esta asignatura también contribuye a la consecución de parte de las siguientes competencias:

**B1.** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

**B3.** Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con esta asignatura son:

OBJETIVOS ESPECIFICOS POR TEMA	
<b>TEMA 1.- Introducción. Operadores puntuales</b>	
1.1.	Interpretar el histograma de una imagen y saber relacionarlo con ella
1.2.	Entender y aplicar en la práctica las técnicas básicas de ajuste, igualación y especificación de histograma.
1.3.	Conocer y saber aplicar técnicas de modificación de histograma y de selección de umbrales
1.4.	Entender y aprovechar el uso de VLTs en la aplicación de operadores puntuales
1.5.	Conocer las aplicaciones básicas de las operaciones binarias en el tratamiento de imágenes.
<b>TEMA 2.- Operadores LSI</b>	
2.1.	Comprender y manejar la aplicación de los conceptos de respuesta al impulso y de respuesta en frecuencia al ámbito de las imágenes
2.2.	Entender el concepto de máscara de filtrado y saber diseñarlas y utilizarlas para casos concretos
2.3.	Conocer los filtros básicos de suavizado y entender sus fundamentos
2.4.	Conocer los filtros básicos de realce de contornos y entender sus fundamentos



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

2.5.	Conocer modelos básicos de ruido y saber aplicar técnicas básicas de restauración por filtrado.
<b>TEMA 3.- Operadores morfológicos</b>	
3.1.	Entender las diferencias entre los operadores LSI y los morfológicos
3.2.	Comprender el marco matemático de análisis que fundamenta estos operadores.
3.3.	Entender la relación entre una convolución y una dilatación o una erosión.
3.4.	Conocer y saber aplicar técnicas morfológicas básicas sobre imágenes binarias.
3.5.	Conocer y saber aplicar técnicas morfológicas básicas sobre imágenes en niveles de gris.
<b>TEMA 4.- Extracción de características</b>	
4.1.	Comprender los motivos y problemas asociados a la extracción de características en imágenes.
4.2.	Entender y saber aplicar las técnicas de extracción de características con independencia de la escala.
4.3.	Entender y saber aplicar las técnicas básicas de extracción y caracterización de puntos singulares.
4.4.	Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de caracterización o descripción de regiones.
4.5.	Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de caracterización o descripción de contornos o formas.
<b>TEMA 5.- Introducción a la segmentación</b>	
5.1.	Comprender los motivos y problemas asociados a la segmentación de imágenes.
5.2.	Conocer de manera general las distintas aproximaciones existentes para resolver este problema
5.3.	Conocer y saber aplicar técnicas básicas y representativas de las aproximaciones vistas

## 1.12. Contenidos del programa

### Programa Sintético

TEMA 1. Introducción. Operadores puntuales (5h)  
TEMA 2. Operadores LSI (7 h)  
TEMA 3. Operadores morfológicos (8 h)  
TEMA 4. Extracción de características (10 h)  
TEMA 5. Segmentación (4 h)

### Programa Detallado

1. **Introducción. Operadores puntuales**
  - 1.1. Modificación de histograma.
  - 1.2. Modificación de niveles.
  - 1.3. Introducción a la selección de umbrales
  - 1.4. Aspectos operativos



1.5. Operaciones binarias.

Práctica 1: Operadores puntuales (I) y (II)

## 2. Operadores LSI

- 2.1. Respuesta al impulso y respuesta en frecuencia
- 2.2. Diseño frecuencial de máscaras
- 2.3. Suavizado
- 2.4. Realce de contornos
- 2.5. Introducción a la detección y localización de bordes
- 2.6. Restauración por filtrado

Práctica 2: Operadores LSI (I) y (II)

## 3. Operadores morfológicos

- 3.1. Aproximación geométrica al tratamiento de imágenes
- 3.2. Marco de análisis
- 3.3. Dilatación y erosión: aplicaciones
- 3.4. Aperturas y cierres: aplicaciones
- 3.5. Algoritmos básicos
- 3.6. Filtrado por reconstrucción

Práctica 3: Operadores morfológicos (I) y (II)

## 4. Extracción de características

- 4.1. Estructuras vs escala
- 4.2. Detección de puntos de interés
- 4.3. Descripción de regiones de interés
- 4.4. Detección y extracción de contornos

Práctica 4: Extracción (I) a (IV)

## 5. Introducción a la segmentación

- 5.1. Aproximación y taxonomías
- 5.2. Métodos más representativos
- 5.3. Herramientas y técnicas de base

## 1.13. Referencias de consulta

Nota: Aunque el temario de esta asignatura no sigue ningún libro en concreto, la mayor parte de su contenido está extraída del texto referenciado en la bibliografía básica.

### Bibliografía básica



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

- R. C. Gonzalez, R. E. Woods, "Digital Image Processing (3rd Edition)", Prentice Hall, 2008.
- Tony Lindeberg, "Scale-space theory in computer vision". Springer Science & Business Media, 1993.

#### Bibliografía complementaria

- William K. Pratt, "Digital image processing PIKS Scientific inside", John Willey, 2007.
- Bernd Jähne, "Digital image processing" Springer, 2005.
- A.K. Jain, "Fundamentals of Digital Image Processing", Prentice Hall, 2005.
- Maria Petrou, "Image processing the fundamentals", Willey, 2010.
- R. C. Gonzalez, "Digital Image Processing using MATLAB", Gatesmark, 2009.
- Uvais Qidway, "Digital image processing an algorithmic approach with MATLAB", CRC, 2009.

Chris Solomon, "Fundamentals of digital image processing a practical approach with examples in Matlab", Willey 2011.

Bibliografía disponible a través del catálogo de la biblioteca (<http://biblos.uam.es/uhtbin/cgiirsi/X/FILOSOFIA/Y/28/6786/X>)

**Material electrónico de trabajo:** los documentos electrónicos de trabajo (transparencias de la asignatura, guiones de prácticas, ejercicios del curso y ejemplos de exámenes, etc.) se publican en la sección de TSMI en la plataforma Moodle (<https://moodle.uam.es>)

## 1.14. Métodos docentes

Las clases presenciales programadas en esta asignatura están principalmente orientadas a las exposiciones teóricas, a la resolución de problemas, a las prácticas en laboratorio y a la evaluación continua del estudiante.

La actividad presencial se divide, de acuerdo con el horario de la asignatura, en tres horas semanales en el aula y dos horas semanales en el laboratorio.

#### Actividad en el aula:

La actividad en el aula se encuentra repartida en tres aspectos: exposiciones teóricas, resolución de cuestiones y evaluación continuada.

El aspecto de evaluación está detallado en el apartado 1.16.

Las exposiciones teóricas consisten en exponer los conceptos teóricos programados para la clase en cuestión (ver cronograma en el apartado 1.18), conceptos que el estudiante podrá haber trabajado previamente mediante el estudio de las referencias bibliográficas disponibles. Este estudio previo permitirá una mejor interacción durante las clases.





Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

La resolución de cuestiones consistirá en resolver ejemplos y ejercicios relacionados con los conceptos teóricos expuestos. Los ejercicios serán ejercicios propuestos en la bibliografía recomendada y ejercicios de exámenes.

#### Actividad en el laboratorio:

Las prácticas están concebidas como apoyo a la parte teórica de la asignatura. En este sentido se da un papel fundamental a la sesión de prácticas. Parte del trabajo ha de realizarse durante la sesión presencial y con el material que proporciona el Centro. Las prácticas se desarrollarán de manera individual o por parejas o grupos, dependiendo de las características concretas de cada práctica así como de la disponibilidad de recursos.

### 1.15. Tiempo de trabajo del estudiante

		Horas	%	Horas	%
Presencial	Clases en el aula teoría	36	24.0	70	46.7
	Clases - Prácticas en laboratorio	20	13.3		
	Realización de pruebas de conocimiento teoría	6	4.0		
	Realización de pruebas de conocimiento práctico (*)	8	5.3		
No presencial	Estudio semanal regulado teoría	16	10.7	80	53.3
	Realización de actividades de teoría	16	10.7		
	Realización de actividades prácticas	20	13.3		
	Preparación exámenes finales teoría(*)	16	10.7		
	Preparación exámenes finales prácticas(*)	12	8.0		
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>100</b>

(\*) Incluye la convocatoria ordinaria y la extraordinaria

### 1.16. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

La evaluación de la asignatura, o nota final (NF), dependerá de la nota de teoría (TE) y de la nota de prácticas (PR), en la siguiente proporción:

$$NF = 0.6 \cdot TE + 0.4 \cdot PR$$



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

Ambas partes, TE y PR se puntúan sobre 10 puntos. Es necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos en TE y PR para poder aplicar la expresión anterior. Si no se cumple esta condición, la calificación numérica que se hará constar en actas será:

$$NF = 0.6 * \text{Mín}(5, TE) + 0.4 * \text{Mín}(5, PR)$$

Los estudiantes que se presenten sólo a pruebas de evaluación de teoría o sólo a pruebas de evaluación práctica recibirán la calificación "0 puntos" en la parte a la que no se hayan presentado.

Si un estudiante no se presenta a ninguna prueba de evaluación, tanto en teoría como en prácticas, recibirá la calificación final de "no evaluado".

#### Nota de teoría, TE:

La nota de teoría será el resultado de uno de los dos procesos de evaluación que se describen:

- 1- Evaluación continua (TE-C): la asistencia a las actividades presenciales programadas (que se evalúa a través del indicador APA, que tiene un rango entre -10 y +10 -ver apartado 1.16-) y la realización de las pruebas de evaluación continua (puntuadas cada una sobre 10 puntos) planificadas en el transcurso de la asignatura.
- 2- Evaluación única (TE-U): la realización de una prueba o examen final (EFT) planificado en la convocatoria ordinaria o en la convocatoria extraordinaria de la asignatura.

Las pruebas de evaluación se realizarán con libros/apuntes y se permitirá el uso de calculadoras. Consistirán en la resolución de uno o varios ejercicios prácticos complementados con un test de carácter teórico, pudiendo exigirse mínimos en cada parte para poder evaluar la prueba.

La *evaluación continua* será el proceso asumido por defecto. El resultado de este proceso será una media de las pruebas realizadas, aumentada por el indicador de asistencia:

$$TE = TE-C = 0.45 * TEC1 + 0.45 * TEC2 + 0.1 * APA$$

Cada una de las pruebas, TEC1 y TEC2 se puntúan sobre 10 puntos, mientras que el indicador APA tiene un rango entre -10 y +10 (ver apartado 1.9). Es necesario obtener una calificación mínima de 4 puntos en cada una de las pruebas, TEC1 y TEC2, para poder aplicar la expresión anterior. Si no se cumple esta condición, la calificación numérica que se hará constar en actas será:

$$TE = TE-C = 0.45 * \text{Min}(4, TEC1) + 0.45 * \text{Min}(4, TEC2) + 0.1 * APA$$



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

#### Indicador APA:

La asistencia y participación activa y constructiva en clase sumará un máximo de un punto por sesión. La asistencia no participativa o no constructiva podrá restar hasta un punto por sesión. El rango del indicador APA será de -10 a +10.

La *evaluación única* es el proceso excepcional dirigido a estudiantes que o bien no siguen el proceso de evaluación continua (TE-C=0), o bien, habiéndolo seguido, no han aprobado en dicho proceso. En este caso la calificación se obtendrá según:

$$TE=TE-U= \text{Max}(EFT+0.1*APA, TE-C)$$

La calificación de teoría sólo se conserva para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico.

Los estudiantes que no realicen un examen final ni 1 de las 2 pruebas de evaluación continua recibirán en esta parte de teoría la calificación de "no evaluado".

#### Nota de prácticas, PR:

La nota de prácticas será el resultado de uno de los dos procesos de evaluación que se describen:

1- Evaluación continua (PR-C): (i) la calificación de las 5 entregas planificadas en el transcurso de la asignatura (ver apartado 1.18), estructuradas y evaluadas según lo descrito en el apartado 1.17 (PRM). (ii) La realización de dos pruebas de evaluación teórico-práctica (PRE). Cada parte está puntuada sobre 10 puntos.

2- Evaluación única (PR-U): la realización de una prueba o examen final (EFP) planificado en la convocatoria ordinaria o en la convocatoria extraordinaria de la asignatura.

La *evaluación continua* será el proceso asumido por defecto. El resultado de este proceso será una media ponderada de las pruebas realizadas:

$$PR = PR-C = 0.5*PRM + 0.5*PRE$$

, y teniendo en cuenta que es imprescindible haber obtenido al menos 4 puntos en PRM y en PRE para que se aplique la expresión anterior. En caso contrario, la calificación será de suspenso.

La *evaluación única* es el proceso excepcional dirigido a estudiantes que o bien no siguen o no superan el proceso de evaluación continua, o bien, habiéndolo superado, optan por presentarse a un examen final de prácticas (PRF) para aumentar su nota. También es la única posibilidad de evaluación en convocatorias extraordinarias. En este caso la calificación se obtendrá según:

$$PR = PR-U = \text{Max}(PRF, PR-C)$$



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

Si por motivos de asistencia (ver apartado 1.9) un estudiante es declarado NO APTO en prácticas, su nota de prácticas será 0.

La calificación de prácticas sólo se conserva para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico, salvo si es superior a 6 puntos, en cuyo caso se conserva indefinidamente.

*Exámenes finales de prácticas en convocatorias extraordinarias:* por motivos de organización, ha de solicitarse expresamente al coordinador de la asignatura al menos dos semanas antes de la fecha del examen.

Los estudiantes que se presenten sólo a pruebas de evaluación de teoría o sólo a pruebas de evaluación práctica recibirán la mínima calificación en la parte a la que no se hayan presentado.

**ATENCIÓN:** Cualquier copia o plagio descubierta que se haya realizado a lo largo del curso, tanto en cualquiera de las actividades de teoría desarrolladas, como en cualquiera de los apartados de las prácticas, serán penalizadas con rigurosidad siguiendo las normativas de la UAM y de la EPS.

## 1.17. Entregas de prácticas

Existen un total de 5 entregas de prácticas planificadas. Las entregas consistirán en el desarrollo de una serie de ejercicios y la generación de un informe corto de prácticas. Por lo tanto, funcionarán como pequeños proyectos guiados en cada uno de los 5 grandes temas en los que se estructuran las prácticas (ver apartado 1.18).

Durante las sesiones presenciales de Laboratorio se desarrollarán actividades para divulgar los conocimientos requeridos y se detallarán las técnicas necesarias para poder desarrollar los ejercicios solicitados con éxito. Se establecerá un mínimo de ejercicios correctos por bloque para poder aprobar la parte práctica de la asignatura en la modalidad de evaluación continua.

Los informes deberán incluir una reflexión estructurada sobre el trabajo realizado así como las conclusiones alcanzadas tras la realización de los ejercicios. Habitualmente se solicitarán comparativas teórico-prácticas entre diferentes aproximaciones que deberán sustentarse tanto en el conocimiento adquirido en el Aula como en los resultados experimentales obtenidos.

La entrega en fecha de todas las actividades prácticas es requisito necesario (pero no suficiente) para poder aprobar la parte práctica de la asignatura en la modalidad de evaluación continua. La nota para esta parte de la evaluación será igual a la media ponderada entre las notas obtenidas (NM1...NM5) en cada una de las 5 entregas (M1...M5):



$$PRM = 0.2 * NM1 + 0.2 * NM2 + 0.2 * NM3 + 0.2 * NM4 + 0.2 * NM5$$

## 1.18. Cronograma

El siguiente cronograma indica la distribución orientativa de contenido, incluyendo la programación de las pruebas de evaluación sobre dicho contenido. El cronograma está planificado para 13 semanas.

### Semana 1

- Aula: Presentación teoría, Tema 1 (I)
- Laboratorio: Práctica 0 - Introducción a las prácticas

### Semana 2

- Aula: Tema 1 (II)
- Laboratorio: Práctica 1 - Operadores locales (I)

### Semana 3

- Aula: Tema 2 (I)
- Laboratorio: Práctica 1 - Operadores locales (II)

### Semana 4

- Aula: Tema 2 (II)
- Laboratorio: Práctica 2 - Operadores LSI (I)
- Entrega prácticas M1: Operadores locales.

### Semana 5

- Aula: Tema 3 (I)
- Laboratorio: Práctica 2 - Operadores LSI (II)

### Semana 6

- Aula: Tema 3 (II)
- Laboratorio: Práctica 3 - Operadores morfológicos (I)
- Entrega prácticas M2: Operadores LSI.

### Semana 7

- Aula: Tema 3 (III), Evaluación Temas 1, 2 y 3
- Laboratorio: Práctica 3 - Operadores morfológicos (II)

### Semana 8

- Aula: Tema 4 (I)
- Laboratorio: Práctica 4 - Extracción (I)
- Entrega prácticas M3: Operadores morfológicos.



Asignatura: Tratamiento de Señales Multimedia I: Señales Visuales  
Código: 18768  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

#### Semana 9

- Aula: Tema 4 (II)
- Laboratorio: Práctica 4 - Extracción (II)

#### Semana 10

- Aula: Tema 4 (III)
- Laboratorio: Práctica 4 - Extracción (III)
- Entrega prácticas M4: Extracción parte 1.

#### Semana 11

- Aula: Tema 4 (IV), Tema 5 (I)
- Laboratorio: Práctica 4 - Extracción (IV)

#### Semana 12

- Aula: Tema 5 (II)
- Laboratorio: Evaluación teórico-práctica (PRE)
- Entrega prácticas M5: Extracción parte 2.

#### Semana 13

- Aula: Evaluación Temas 4 y 5