

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estructura de la materia	Física del Estado Sólido	4º	1º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<p>Grupos amplios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo A: Ángel V. Delgado Mora</li> <li>Grupo B: María Luisa Jiménez Olivares (coordinadora)</li> </ul> <p>Grupos de Prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ángel V. Delgado Mora</li> <li>Silvia Ahualli Yapur</li> <li>María Luisa Jiménez Olivares</li> </ul>			<p><b>Todos:</b> Dpto. Física Aplicada, Edificio de Física, Facultad de Ciencias</p> <p><b>Ángel Delgado Mora:</b> 1ª planta, despacho nº 9, tel. 958243209, <a href="mailto:adelgado@ugr.es">adelgado@ugr.es</a></p> <p><b>María Luisa Jiménez Olivares:</b> 1ª planta, despacho nº 2, tel. 958242743, <a href="mailto:jimenez@ugr.es">jimenez@ugr.es</a></p> <p><b>Silvia Ahualli Yapur:</b> 1ª planta, despacho nº 7, tel.</p>		
			<p><b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b></p>		
			<p>Pulse el siguiente enlace para consultar lugar y horario de tutorías: <a href="http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado">http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado</a></p>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Física			Grado en Química		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
<p>Es recomendable tener cursadas las siguientes asignaturas: Física General I y II Técnicas Experimentales Básicas Mecánica y Ondas</p>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>!)

Termodinámica  
Electromagnetismo  
Física Estadística  
Física Cuántica

Tener conocimientos adecuados sobre:

- Bases de la Física Cuántica
- Mecánica Clásica
- Electricidad y Magnetismo
- Termodinámica y Física Estadística

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Estructura cristalina de los sólidos.  
Descripción de la interacción radiación-cristal.  
Fonones.  
Propiedades térmicas de los sólidos.  
Estados electrónicos.  
Estructura de bandas. Propiedades de transporte.  
Fenómenos cooperativos. Superconductividad.

### **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

Generales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.
- CT10 Creatividad.

Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Conocimiento de la estructura de los sólidos, con especial atención a sus simetrías de traslación y puntual. Visión espacial de estructuras periódicas
- Comprensión de las nociones básicas de scattering o dispersión de la radiación por un sólido ordenado. Técnicas de rayos X, electrones y neutrones
- Nociones de métodos de determinación de estructuras
- Comprensión de la fenomenología de las vibraciones de red como aspecto esencial de la Física de los sólidos
- De la Mecánica Clásica de las oscilaciones y ondas a las ondas en medios periódicos
- Un salto esencial: formulación cuántica y concepto de fonón
- La dispersión no es siempre elástica: determinación experimental del espectro de fonones
- Energía de las vibraciones de red: capacidad calorífica de los sólidos
- Los electrones como partículas de transporte de carga en los sólidos. Teoría clásica: modelo de Drude
- Comprensión de la importancia del principio de Pauli: modelo de Sommerfeld del gas de electrones libres
- La noción de banda como herramienta esencial en la descripción de la estructura electrónica



- Aplicaciones: conocimiento de los mecanismos básicos de conducción eléctrica y térmica, efecto Hall y fenómenos termoeléctricos
- Conocimientos básicos sobre el magnetismo en la materia
- La superconductividad como fenómeno. Nociones sobre su explicación cuántica

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### **Tema 0. Introducción**

1. Objeto y definición de la Física del Estado Sólido. 2. Breve historia de su desarrollo. 3. Interés y necesidad de su estudio.

#### **Tema 1. Estructura cristalina de los sólidos**

1. Simetría de traslación: red y estructura. 2. Base y celda. Celda primitiva. 3. Operaciones de simetría. Clasificación de las redes cristalinas. 4. Red recíproca. 5. Posiciones en el cristal. Índices de Miller. 6. Ejemplos de estructuras cristalinas. 7. Determinación de estructuras por difracción. 8. Ecuación general de difusión (o “scattering”). 9. Zonas de Brillouin. 10. La ecuación de Bragg. 11. Scattering por un cristal real: factor de forma y factor de estructura.

#### **Tema 2. Fonones. Propiedades térmicas de los sólidos**

1. Introducción. 2. Vibraciones de una red lineal monoatómica. Dispersión. 3. Vibraciones de una red tridimensional con base monoatómica. Modos normales. 4. Base diatómica: ramas acústica y óptica. 5. Redes tridimensionales con base poliatómica. 6. Cuantificación y fonones. 7. Scattering inelástico de neutrones por fonones. 8. Scattering inelástico de radiación electromagnética. 9. Calor específico de la red. 10. Recuento del número de modos. 11. Ley T<sup>3</sup> de Debye.

#### **Tema 3. Teoría de electrones libres en metales**

1. Características experimentales y modelo de electrones libres. 2. Niveles de energía y densidad de estados. 3. Distribución de Fermi-Dirac. Energía de Fermi. 4. Calor específico electrónico. 5. Fenómenos de transporte en el gas de electrones libres. Modelo de Drude. 6. Colisiones electrón-fonón. Efecto de la temperatura sobre la conductividad eléctrica

#### **Tema 4. Teoría de bandas. Dinámica del electrón en la red**

1. Introducción. 2. Teorema de Bloch. Función de onda de Bloch. 3. Zonas de Brillouin. Representaciones zonales de bandas. 4. Aproximación de electrones casilibres. Cálculo de bandas. 5. El método de ligaduras fuertes (tight binding model). 6. Número de estados en una banda: metales, aislantes y semiconductores. 7. Dinámica del electrón. Órbitas en el espacio k. 8. Masa efectiva. 9. Huecos. 10. Teoría semiclásica de la conducción. Aproximación tiempo de relajación.

#### **Tema 5. Magnetismo**

1. Introducción: origen del magnetismo atómico. 2. Diamagnetismo. 3. Paramagnetismo atómico: ley de Curie. 4. Paramagnetismo de Pauli. 5. Teoría del campo medio de Weiss. 6. La interacción de canje de Heisenberg. 7. Orden magnético: ferromagnetismo, ferrimagnetismo y antiferromagnetismo. 8. Ondas de spin. 9. Histéresis, dominios y paredes de Bloch.

#### **Tema 6. Superconductividad**

1. Fenómenos experimentales asociados a la superconductividad. 2. Teorías fenomenológicas de la superconductividad: London y Ginzburg-Landau. 3. Teoría microscópica o BCS. 4. Superconductores de alta temperatura. 5. Aplicaciones de los superconductores.

### TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Cuasicristales



- Nociones de grupos puntuales y espaciales cristalográficos.
- Vectores de red recíproca y planos de red.
- Producción de rayos X, electrones y neutrones.
- Métodos experimentales utilizados en difracción.
- Ecuación de movimiento de un átomo en una red tridimensional en aproximación armónica.
- Sobre la simetría del tensor elástico y las direcciones de propagación.
- Dilatación de sólidos
- Propiedades ópticas de los sólidos
- Resonancia magnética nuclear
- Imanes permanentes. Fabricación y propiedades
- Historia de la superconductividad

#### Prácticas de Laboratorio

1. Difracción de rayos X
2. Difracción de electrones
3. Microscopio de emisión de campo
4. Fonones en una red cristalina. Demostración de laboratorio usando analogías eléctricas
5. Superconductividad
6. Conductividad eléctrica y térmica de metales
7. Determinación de la banda prohibida del germanio
8. Efecto Hall en semiconductores
9. Efecto Hall en metales
10. Efecto de la temperatura sobre la conductividad de los metales
11. Fotoconductividad
12. Luminiscencia
13. Histéresis ferromagnética
14. Resonancia magnética nuclear

#### BIBLIOGRAFÍA

##### *Textos avanzados:*

- \*W.A. Harrison, *Solid State Theory*, Dover, N. York, 1979
- \*W. Jones, N.H. March, *Theoretical Solid State Physics*, Dover, N. York, 1973
- \*C. Kittel, *Quantum Theory of Solids*, Wiley, N. York, 1963

##### *Textos de nivel intermedio:*

- \*N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, *Solid State Physics*, HRW Int. Eds., Philadelphia, 1981
- \*J.S. Blakemore, *Solid State Physics*, W.B. Saunders, Philadelphia, 1974
- \*G. Burns, *Solid State Physics*, Academic Press, Boston, 1990
- \*A.J. Dekker, *Solid State Physics*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1965.
- \*R.P. Huebener, *Conductors, Semiconductors, Superconductors. An Introduction to Solid State Physics*. Springer, Cham, 2016.
- \*H. Ibach, H. Lüth, *Solid-State Physics. An Introduction to Principles of Materials Science*, Springer, Dordrecht, 2009
- \*C. Kittel, *Introducción a la Física del Estado Sólido*, Reverté, Barcelona, 1993
- \*C. Kittel, P. McEuen, *Introduction to solid state physics*, John Wiley & Sons, Hoboken, 2005.
- \*H.M. Rosenberg, *El estado sólido*, Alianza Universidad, Madrid, 1991



\*S.H. Simon, *The Oxford Solid State Basics*, Oxford University Press, Oxford, 2013

*Problemas:*

\* H.J. Goldsmid, *Problemas de física del estado sólido*, Reverté, Barcelona, 1975.

\*F. Han, *Problems in solid state physics with solutions*, World Scientific, N. Jersey, 2012.

\* Meléndez Martínez, J.J., *Problemas resueltos de física de los sólidos*, Paraninfo, Madrid, 2017

\*L. Mihály, M.C. Martin, *Solid state physics: problems and solutions*, Wiley, N. York, 1996.

\*J. Piqueras, J.M. Rojo, *Problemas de introducción a la física del estado sólido*, Alhambra, Madrid, 1980.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://web.mit.edu/redingtn/www/netadv/solidstate.html>

<http://www.physics.udel.edu/~bnikolic/teaching/phys624/lectures.html>

<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/>

Curso Ciencia de Materiales (3-22) | (Universitat Politècnica de València - UPV):

<https://www.youtube.com/watch?v=fBo9qRtA83k>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Antes de la exposición de cada tema, los estudiantes tendrán su material docente, en el que se especificará el trabajo a realizar por su parte, para alcanzar los objetivos específicos del tema. Cada alumno sabrá qué trabajo personal debe hacer (resolución de ejercicios y cuestiones, seminarios, ampliación, etc.) y cómo debe mostrar la labor realizada. El tema siempre concluirá con resolución de cuestiones y ejercicios de comprobación de conocimientos.

Se procurará una amplia participación del estudiante en la tarea de laboratorio, huyendo, hasta donde sea posible, del tradicional guion de prácticas, sustituido por materiales a disposición, objetivos y sugerencia de ejecución. Se prestará mucha atención a la calidad y rigor de los informes de laboratorio. El control de la actividad de “copiar y pegar” será esencial para no desvirtuar la contribución de las prácticas al aprendizaje.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Convocatoria ordinaria:** Modalidad de evaluación continua.

La evaluación se realizará a partir de los exámenes, en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas, la realización de prácticas de laboratorio y la entrega y/o exposición de trabajos y problemas propuestos. Se valorará especialmente la participación, iniciativa, originalidad y calidad del trabajo realizado por el alumno, tanto en los exámenes como en los trabajos realizados. La superación global de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

La evaluación se realizará a partir de la calificación obtenida en las siguientes actividades:

1. Prueba escrita de los temas 1 y 2 (25%).
2. Prueba escrita de los temas 3 y 4 (25%).
3. Prueba escrita de los temas 5 y 6 (20%). Esta prueba se realizará en el día del examen final de la asignatura. Al finalizar esta prueba se permite al estudiante presentarse a mejorar la nota de una o las dos pruebas anteriores. En este caso, la nueva calificación sustituye a la anterior.
4. Prácticas de laboratorio: 20% de la nota final.
5. Entrega de ejercicios propuestos en cada capítulo: 5% de la nota final.
6. Examen de los ejercicios propuestos en cada capítulo: 5% de la nota final.



**Convocatoria extraordinaria.** Se realizará a partir de la calificación obtenida en las siguientes actividades:

1. Examen de teoría y problemas. Este examen contribuirá con un 80% a la nota final.
2. Prácticas de laboratorio: 20%. Para la realización de esta prueba, el/la estudiante deberá realizar uno de los experimentos del laboratorio de prácticas seleccionado al azar. A continuación, presentará oralmente un informe de la práctica realizada. Alternativamente, podrá elegir que se le evalúen los informes realizados durante la evaluación continua.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

1. Examen de teoría y problemas. Este examen contribuirá con un 80% a la nota final.
2. Prácticas de laboratorio: 20%. Para la realización de esta prueba, el/la estudiante deberá realizar uno de los experimentos del laboratorio de prácticas seleccionado al azar. A continuación, presentará oralmente un informe de la práctica realizada.

**ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

**HORARIO**

(Según lo establecido en el POD)

**HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL**

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Pulse el siguiente enlace para consultar lugar y horario de tutorías:

<http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado>

En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependería del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica, mientras que en las presenciales se primaría la impartición de problemas y las prácticas de laboratorio.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. La impartición asíncrona se limitará a una hora semanal, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario completamente asíncrono. En todo caso, se grabarían las clases no presenciales, y serían compartidas por Google drive.
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Las prácticas de laboratorio serán presenciales e individuales, con el fin de facilitar la distancia social.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.



## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

### Convocatoria Ordinaria

**Convocatoria ordinaria:** Modalidad de evaluación continua.

La evaluación se realizará a partir de los exámenes, en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas, la realización de prácticas de laboratorio y la entrega y/o exposición de trabajos y problemas propuestos. Se valorará especialmente la participación, iniciativa, originalidad y calidad del trabajo realizado por el alumno, tanto en los exámenes como en los trabajos realizados. La superación global de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

La evaluación se realizará a partir de la calificación obtenida en las siguientes actividades:

1. Prueba escrita de los temas 1 y 2 (25%).
2. Prueba escrita de los temas 3 y 4 (25%).
3. Prueba escrita de los temas 5 y 6 (20%). Esta prueba se realizará en el día del examen final de la asignatura. Al finalizar esta prueba se permite al estudiante presentarse a mejorar la nota de una o las dos pruebas anteriores. En este caso, la nueva calificación sustituye a la anterior.
4. Prácticas de laboratorio: 20% de la nota final.
5. Entrega de ejercicios propuestos en cada capítulo: 10% de la nota final.

Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma Prado Examen, Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

### Convocatoria Extraordinaria

Se realizará a partir de la calificación obtenida en las siguientes actividades:

1. Examen de teoría y problemas. Este examen contribuirá con un 80% a la nota final. La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.
2. Prácticas de laboratorio: 20%. Para la realización de esta prueba, el/la estudiante deberá realizar uno de los experimentos del laboratorio de prácticas seleccionado al azar. A continuación, presentará oralmente un informe de la práctica realizada. Alternativamente, podrá elegir que se le evalúen los informes realizados durante la evaluación continua. La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se le entregará un conjunto de datos referentes a una de las prácticas de laboratorio y el estudiante deberá entregar el informe con el análisis de los datos a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

### Evaluación Única Final

La evaluación consiste en:

1. Examen de teoría y problemas. Este examen contribuirá con un 80% a la nota final. La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.
2. Prácticas de laboratorio: 20%. Para la realización de esta prueba, el/la estudiante deberá realizar uno de los experimentos del laboratorio de prácticas seleccionado al azar. A continuación, presentará oralmente un informe de la práctica realizada. La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se le entregará un conjunto de datos referentes a una de las prácticas de laboratorio y el estudiante deberá entregar el informe con el análisis de los datos a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.



## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Pulse el siguiente enlace para consultar lugar y horario de tutorías:

<http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado>

En escenario B, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Todas las clases serían virtuales. Se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...)
- Las plataformas descritas (Prado, Prado Examen, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- La docencia práctica se llevará a cabo mediante material didáctico entregado por los profesores con información sobre los aspectos operativos del experimento y la obtención de datos experimentales. Estos serán analizados por el estudiante y presentados en un informe de laboratorio.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

La distribución de pruebas y tareas evaluables sería la misma que en escenario A, pero dichas pruebas de evaluación continua se llevarían a cabo como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma Prado Examen y Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

#### Convocatoria Extraordinaria

La evaluación consistiría en:

1. Examen de teoría y problemas. Este examen contribuirá con un 80% a la nota final. La prueba se realizaría como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.
2. Prácticas de laboratorio: 20%. Para la realización de esta prueba, el/la estudiante recibiría el material didáctico de una práctica al azar del laboratorio y entregaría un informe con el análisis de los datos a través





de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto. Alternativamente, podrá elegir que se le evalúen los informes realizados durante la evaluación continua.

### **Evaluación Única Final**

La evaluación consistiría en:

1. Examen de teoría y problemas. Este examen contribuirá con un 80% a la nota final. La prueba se realizaría como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.
2. Prácticas de laboratorio: 20%. Para la realización de esta prueba, el/la estudiante recibiría el material didáctico de una práctica al azar del laboratorio y entregaría un informe con el análisis de los datos a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL** (Si procede)

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

