

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501317	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Diseño y Administración de Bases de Datos		
Denominación (inglés)	<i>Database Design and Administration</i>		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	5	Carácter	Obligatorio
Módulo	Tecnología Específica en Ingeniería del Software		
Materia	Bases de datos		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Félix Rodríguez Rodríguez	23 (edif. Telecom)	<a href="mailto:felixr@unex.es">felixr@unex.es</a>	<a href="#">Web EPCC (felixr)</a> y <a href="#">madiba.unex.es</a>
Jesús M. Calle Cancho	15 (Informática)	<a href="mailto:jesuscalles@unex.es">jesuscalles@unex.es</a>	<a href="#">Web EPCC (jesuscalles)</a>
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Félix Rodríguez Rodríguez		
Competencias			
<b>Competencias básicas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CB1:</b> Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</li> <li>• <b>CB2:</b> Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</li> <li>• <b>CB3:</b> Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</li> <li>• <b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</li> <li>• <b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</li> </ul>			
<b>Competencias generales:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CG01:</b> Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de</li> </ul>			

<p>acuerdo con los conocimientos adquiridos para la tecnología específica de Ingeniería del Software, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CG02:</b> Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la Informática.</li> <li>• <b>CG03:</b> Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.</li> <li>• <b>CG04:</b> Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos para la tecnología específica de Ingeniería del Software.</li> <li>• <b>CG05:</b> Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos para la tecnología específica de Ingeniería del Software.</li> <li>• <b>CG08:</b> Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• <b>CG09:</b> Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.</li> <li>• <b>CG10:</b> Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos para la tecnología específica de Ingeniería del Software.</li> </ul>
<p><b>Competencias Ingeniería del Software:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CIS03:</b> Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.</li> <li>• <b>CIS06:</b> Capacidad para diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.</li> </ul>
<p><b>Competencias transversales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CT10:</b> Habilidades de relaciones interpersonales.</li> <li>• <b>CT13:</b> Preocupación por el desarrollo humano y compromiso social.</li> </ul>
<p><b>Contenidos</b></p>
<p>Diseños conceptual, lógico y físico de bases de datos. Almacenamiento e indexación. Procesamiento y optimización de consultas. Monitorización del sistema de gestión de bases de datos. Gestión de transacciones. Seguridad y autorización. Carga masiva, respaldo y recuperación.</p>
<p><b>Temario de la asignatura</b></p>
<p><b>Tema 0. Presentación de la materia y encuadre de la asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0.1 Presentación y motivación</li> <li>0.2 Encuadre de la asignatura en la titulación</li> </ul>

### 0.3 Organización de la asignatura y plan de trabajo

#### Objetivos:

- Determinar el alcance de la asignatura y su interés para un graduado en ingeniería informática.
- Evaluar el esfuerzo que le supondrá el seguimiento de la materia.
- Motivar la importancia de adquirir las habilidades propuestas.

#### Descripción de las actividades prácticas:

- Pruebas y test preliminares y de ejemplo.
- Memorización del contenido de la asignatura

### **Tema 1. Diseño conceptual de una Base de Datos**

- 1.1 Metodología de diseño de Bases de Datos (BD)
- 1.2 Las etapas de diseño: conceptual, lógico y físico
- 1.3 Pasos para el diseño conceptual de una BD

#### Objetivos:

- Materializar las reglas de negocio en un sistema de BD.
- Identificar las fases que conlleva el diseño conceptual de una BD.
- Construir un modelo de datos simple mediante un esquema Entidad-Relación (ER).

#### Descripción de las actividades prácticas:

- Construir un modelo de datos simple mediante un esquema ER.

### **Tema 2. Diseño lógico de Bases de Datos**

- 2.1 Pasos para la construcción del modelo lógico a partir del modelo conceptual

#### Objetivos:

- Identificar los pasos para la construcción del modelo lógico.
- Aplicar metodología en la obtención del modelo lógico.
- Asegurar el cumplimiento de las reglas de integridad en la BD.
- Obtener un modelo de datos lógico de complejidad media a partir de un modelo conceptual.

#### Descripción de las actividades prácticas:

- Obtener un modelo de datos lógico de complejidad media a partir de un modelo conceptual.

### **Tema 3. Diseño físico. Almacenamiento de datos e indexación**

- 3.1 Pasos involucrados en el diseño físico de BD
- 3.2 Aspectos del almacenamiento externo
- 3.3 Organizaciones de ficheros
- 3.4 El *buffer* y el Gestor del *buffer*
- 3.5 Tipos de índices
- 3.6 Árboles B y B<sup>+</sup>
- 3.7 Organización *Hash*
- 3.8 Ordenación y mezcla de archivos

#### Objetivos:

- Transformar el diseño lógico en diseño físico de BD.

- Describir las implicaciones del almacenamiento externo en el diseño físico.
- Identificar las principales organizaciones de ficheros que se usan en los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).
- Explicar el funcionamiento de un árbol B+ y de un índice *hash*.
- Aplicar métodos de ordenación y mezcla externa.

Descripción de las actividades prácticas:

- Obtener un diseño físico adecuado a partir de un modelo de datos lógico.

#### **Tema 4. Procesamiento de consultas**

- 4.1 Procesamiento y optimización de consultas
- 4.2 Pasos en la ejecución de una consulta
- 4.3 Algoritmos para la ejecución de operadores relacionales
- 4.4 Evaluación y optimización de consultas

Objetivos:

- Implementar algoritmos de selección, proyección, *join* y agrupación.
- Determinar el coste de las principales operaciones relacionales.
- Interpretar un plan de ejecución de consultas.
- Evaluar el coste de un plan de ejecución sencillo.
- Optimizar una consulta SQL.

Descripción de las actividades prácticas:

- Optimizar diferentes tipos de consulta a una BD relacional.

#### **Tema 5. Bases de Datos NoSQL**

- 5.1 Introducción a las BD NoSQL. Definición, uso y esquemas.
- 5.2 ACID vs BASE.
- 5.3 Teorema CAP de Sistemas Distribuidos.
- 5.4 Arquitecturas y modelos de datos NoSQL.
- 5.5 Persistencia políglota.

Objetivos:

- Conocer modelos alternativos al relacional en el diseño de BD.
- Diferenciar el modelo relacional del NoSQL.
- Considerar la convivencia de modelos de BD heterogéneos en el diseño de las aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas:

- Estudio particular de un modelo de BD NoSQL.

#### **Tema 6. Monitorización del SGBD**

- 6.1 Introducción a la monitorización y ajuste
- 6.2 Desnormalización y particionado
- 6.3 Ajuste de índices y vistas

Objetivos:

- Indexar convenientemente las tablas de la BD.
- Reescribir consultas y seleccionar vistas para mejorar el rendimiento.
- Desnormalizar tablas para acelerar consultas costosas.

Descripción de las actividades prácticas:

- Utilizar ficheros *log* y herramientas de monitorización para analizar el funcionamiento de una BD y mejorar su rendimiento.

### **Tema 7.- Gestión de Transacciones**

- 7.1 Revisión de transacción
- 7.2 Técnicas de control de concurrencia
- 7.3 Técnicas de recuperación
- 7.4 Soporte de transacciones en SQL
- 7.5 Transacciones en algunas BD NoSQL

Objetivos:

- Describir las propiedades ACID/BASE y estados de una transacción.
- Explicar las principales técnicas para el control de la concurrencia.
- Aplicar técnicas para recuperar una base de datos tras un fallo.
- Utilizar el soporte de transacciones.

Descripción de las actividades prácticas:

- Utilizar una BD con soporte de transacciones.
- Aplicar principios de selección de sistemas transaccionales o distribuidos según las necesidades.

### **Tema 8.- Gestión de usuarios y seguridad de la base de datos**

- 8.1 Autorización
- 8.2 Listas de control de acceso
- 8.3 Acceso discrecional y obligatorio
- 8.4 Privilegios y roles
- 8.5 Seguridad de los datos
- 8.6 Políticas de seguridad

Objetivos:

- Aplicar métodos y estrategias de control de acceso a los usuarios de BD.
- Utilizar el mecanismo de roles para dotar de seguridad a los datos.
- Aplicar políticas de seguridad en BD.

Descripción de las actividades prácticas:

- Diseñar una política de seguridad para los usuarios de una BD.

### **Tema 9.- Carga masiva, copias de respaldo y recuperación.**

- 9.1 Tipos de carga e importación de datos (*Bulk load & Bulk inserts*)
- 9.2 Utilidades del respaldo (*backup*)
- 9.3 Copias en línea vs diferidas, lógicas vs crudas, totales vs incrementales
- 9.4 Recuperación y restauración (*restart & recovery*)
- 9.5 Estrategias de respaldo y recuperación (*backup & recovery*)

Objetivos:

- Decidir la mejor forma de ingesta de datos masivos en una BD.
- Diseñar un plan de copia y recuperación para salvaguardar la BD.
- Realizar copias de seguridad de la base de datos.
- Restaurar una base de datos a partir de los datos de una copia.

Descripción de las actividades prácticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar y aplicar una política de respaldo y recuperación para una BD.</li> </ul>								
<b>Actividades formativas</b>								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
0	1,5	0,5		0			0	1
1	25	4		5			0	16
2	22	4		4			1	13
3	19	9		2			0	8
4	23	6		4			1	12
5	4	2		0			0	2
6	3	1		0,5			0	1,5
7	17	6		2			1	8
8	5,5	1,5		1			0	3
9	5,5	1,5		1			0	3
<b>Evaluación</b>	24,5	2		3			0	19,5
<b>TOTAL</b>	150	37,5		22,5			3	87
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
<b>Metodologías docentes</b>								
Para alcanzar los objetivos de aprendizaje de la asignatura se plantearán las siguientes actividades formativas:								
<b>Presenciales en grupo grande:</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>Clase de explicación de conceptos</li> <li>Clase de ejercicios y problemas</li> <li>Resolución de ejercicios y problemas</li> <li>Desarrollo de problemas en común</li> <li>Charlas y ponencias invitadas</li> </ul>								
<b>Presenciales en el laboratorio:</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios guiados</li> <li>Análisis de casos prácticos</li> <li>Uso de un SGBD</li> <li>Manejo de herramientas de software para administración y diseño</li> <li>Desarrollo de ejercicios de programación</li> <li>Uso del aula virtual</li> </ul>								
<b>No presenciales:</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de temas</li> <li>Resolución de problemas planteados en sesiones teóricas y prácticas</li> </ul>								

- Trabajo personal con el SGBD y las herramientas de diseño y administración
- Lectura de libros y artículos de interés
- Búsqueda de recursos en internet
- Reuniones de grupos
- Uso de foros de la asignatura

Las actividades de los grupos grandes se imparten en un aula clásica mediante la utilización de pizarra y proyector. Los conceptos teóricos y algunos ejercicios breves se introducen mediante presentaciones digitales puestas a disposición de los alumnos en el Campus Virtual. Adicionalmente se visionan vídeos instructivos sobre aspectos concretos de la asignatura. Durante el desarrollo de estas sesiones de grupo grande, los alumnos utilizan sus portátiles con el fin de realizar búsquedas de información específicas o resolver ejercicios breves con herramientas *software*.

Habitualmente, tras la introducción de los conceptos principales del tema, se proponen ejercicios a resolver durante la sesión, así como otros que deben ser resueltos de manera individual fuera del horario lectivo. Además de estos ejercicios, en el Campus Virtual se presentan tareas que los estudiantes deben abordar y presentar en plazos concretos.

Una parte importante de la asignatura se desarrolla en el laboratorio, en aula dotada con equipos informáticos y todo el software necesario para abordar la parte práctica; aunque habitualmente los estudiantes ya suelen trabajar con sus propios portátiles. Para el desarrollo de estas sesiones, el estudiante dispone de una libreta de prácticas, publicada y accesible a través del Campus Virtual; la cual, introduce los conceptos y métodos necesarios para llevar a cabo la actividad. A lo largo de las sesiones de laboratorio, los estudiantes desarrollan sus capacidades y habilidades en el diseño y administración de una base de datos trabajando un caso de estudio que perdura durante todo el curso.

Las tutorías programadas se utilizan para orientar el trabajo de aquellos estudiantes que encuentran más dificultades a la hora de aplicar la metodología, así como a la resolución de los principales problemas que plantea el caso de estudio.

### Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de las competencias generales del módulo de Tecnología Específica en Ingeniería del Software (CIS03, CIS06):

- Aplica metodología para el diseño de una base de datos relacional a los tres niveles de la arquitectura (lógico, conceptual y físico).
- Identifica los métodos de acceso para mejorar la eficiencia de un SGBD.
- Planifica los recursos físicos del sistema en la implantación de un SGBD.
- Aplica estrategias para optimizar la ejecución de consultas.
- Conoce el modelo transaccional y sus ventajas.
- Aplica políticas de seguridad y autorización en bases de datos.
- Planifica y ejecuta políticas de respaldo y recuperación.

Los resultados de aprendizaje de las competencias transversales (CT10, CT13):

- Escucha a su interlocutor.
- Pregunta con respeto y educación, las dudas que le plantean los argumentos de su interlocutor.
- Presta atención a su imagen exterior, cuidando de su higiene personal y de su forma de vestir.

- Plantea sus relaciones con el entorno desde la tolerancia, humildad y generosidad.
- Prioriza en las desavenencias, desacuerdos y discusiones el uso de argumentos de orden cultural, técnico y científico acorde a su formación universitaria.
- Proyecta sobre su entorno una dinámica de actuación positiva.
- Posiciona en todo momento a la persona como sujeto, fin y beneficiario del desarrollo.
- Comprende su papel protagonista en la construcción del futuro, tanto inmediato como de largo alcance.
- Utiliza la ética como filtro permanente ante la toma de decisiones personales.

Además de las anteriores los alumnos finalizan el curso habiendo abordado un proceso completo de diseño y algunas importantes tareas de administración sobre una base de datos de dimensiones considerables, como es IMDB (*Internet Movie Data Base*).

### Sistemas de evaluación

Esta asignatura puede seguirse tanto por **evaluación continua** como por **evaluación global**.

El estudiante debe indicar formalmente al profesor su opción durante el primer cuarto del semestre mediante dos consultas que estarán disponibles en el aula virtual de la asignatura (una consulta para la convocatoria de enero y otra consulta para la convocatoria de junio-julio).

Si un estudiante no comunica el tipo de evaluación elegido en el plazo indicado se supondrá que opta por la evaluación continua.

#### **Evaluación:**

- El sistema de evaluación es igual para cualquiera de las convocatorias de examen del curso, tanto ordinarias como extraordinarias.
- Consta de dos partes: pruebas de **Teoría** y de **Laboratorio**. Ambas partes han de superarse con nota mínima de 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura.
- La calificación final es el 50% de la nota de teoría más el 50% de la nota de laboratorio. La suma ponderada solo se realizará si en cada una de las partes se obtiene un mínimo de 5 puntos sobre 10.
- Las calificaciones se guardarán para todas las convocatorias del curso.
- No se guardará ninguna calificación para cursos posteriores.

#### → **Pruebas de Teoría** (50% calificación final):

- Compuesta de dos partes: una de diseño conceptual y lógico, y la otra con el resto de los temas. Las pruebas podrán ser tanto de tipo test como incluir ejercicios de resolución tratados en clase. La parte de diseño conceptual y lógico contendrá un diseño de un caso completo, tanto para el caso de evaluación global como para quienes no superen o entreguen algunas de las entregas específicas solicitadas durante la evaluación continua.  
En cada parte habrá que sacar una nota mínima de 5 sobre 10 para que se pueda calcular la media.
- ***Evaluación continua***: consta de dos partes, una para los temas de diseño conceptual y lógico, y otra para el resto de temas. Para ambas partes podría pactarse entre estudiantes y profesorado una prueba parcial eliminatoria.

Para los temas de diseño conceptual y lógico se establecerán una serie de entregas acerca de un caso específico de diseño. Como una determinada entrega depende completamente de la elaboración de la entrega anterior, excepto la primera, lógicamente, si no se supera alguna de las entregas o no se realiza y entrega en las fechas estipuladas, al estudiante se le evaluará con los criterios de la evaluación global. Por el contrario, la superación de las entregas de evaluación continua del diseño conceptual y lógico eximirán al estudiante de un ejercicio de diseño completo en el examen parcial eliminatorio, si se pacta, y en el final, pero no eximen de las cuestiones de diseño (solo del ejercicio completo).

De igual manera, el resto de los temas tiene alguna entrega parcial de dedicación, y, si no se entregan en la fecha establecida, al estudiante se le evaluará con los criterios de la evaluación global.

Cada una de estas pruebas de evaluación continua se evaluará sobre 10 puntos, y su ponderación será proporcional al esfuerzo invertido. La calificación ponderada de estas pruebas (sólo en evaluación continua) supondría un máximo del 10% de la calificación final de teoría.

- **Evaluación global:** las pruebas de teoría se realizan en la convocatoria de examen oficial. El examen final incluirá, además de las cuestiones propias de examen para todos los estudiantes, una prueba de diseño conceptual y lógico completo. Las pruebas parciales que pudiesen ser establecidas en evaluación continua no se consideran en la evaluación global, no tienen cabida, y cualquiera de ellas que se realizara no sería considerada ni eliminaría materia.

→ **Pruebas de Laboratorio** (50% calificación final):

- Compuesta por dos partes: una con los contenidos de los guiones de laboratorio 1-3 (parte 1) y la otra con los contenidos de los guiones de laboratorio 4-7 (parte 2). Cada parte constará de uno o varios ejercicios prácticos de los contenidos trabajados durante las sesiones de laboratorio.  
En cada parte, habrá que sacar una nota mínima de 5 sobre 10 para que se pueda calcular la media.
- **Evaluación continua:** la prueba de la parte 1 (guiones 1-3) podría realizarse en parcial separado si así se considerara por parte de estudiantes y profesorado.
- **Evaluación global:** las pruebas de laboratorio se realizarían en la convocatoria de examen oficial.

### Bibliografía (básica y complementaria)

**Básica:**

- [1] "Database Systems. A Practical to Design, Implementation and Management". Connolly & Begg (5ª ed.), Addison-Wesley 2010
- [2] "Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos". Elmasri & Navathe (5ª ed.), Addison-Wesley, 2007
- [3] "Sistemas de Gestión de Bases de Datos". Ramakrishnan & Gehrke (3ª ed.), MacGraw-Hill 2007
- [4] "Database Systems. The Complete Book". García-Molina, Ullman & Widom (2ª ed.), Pearson 2009.

- [5] "Diseño y Administración de Bases de Datos. Libreta de Prácticas". M. Barrena. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura.

**Complementaria:**

- [6] "*Physical Database Design*". Lightstone S., Teorey & Nadeau, Morgan Kaufmann 2007
- [7] "Sistemas de Bases de Datos. Diseño, Implementación y Administración". Rob & Coronel, Thomson 2004

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Todo el material y recursos utilizados en la asignatura están disponibles en el aula virtual de la misma:

- Transparencias para cada tema de teoría
- Guiones de las sesiones de laboratorio
- Planificación del curso

Los recursos propios del aula virtual que se utilizarán en la asignatura son los siguientes:

- Sistemas de participación:
  - Foros de comunicación
  - Tablón de anuncios y novedades
  - Foros de debates
  - Foros de ejercicios no presenciales
- Información adicional:
  - Glosario de términos y palabras clave
  - Conjunto de referencias web relacionadas con los contenidos de la asignatura
  - Tutoriales y vídeos explicativos

Además, en la biblioteca existen ejemplares de los libros aconsejados en la bibliografía. Los manuales y enlaces digitales podrán ser consultados y/o descargados durante las sesiones prácticas, en las cuales se dispone de acceso a internet.

Se utilizará de forma prioritaria el campus virtual de la Universidad de Extremadura como apoyo a la docencia de la asignatura, tanto para el seguimiento de las sesiones como para la realización y seguimiento de cualquier clase de actividad o ejercicio propuesto durante todo el curso. Las entregas de actividades, ejercicios, controles periódicos, proyecto final y modificaciones al proyecto se realizarán también utilizando dicha plataforma virtual. Además de ello, podrán utilizarse otro tipo de recursos como redes sociales, blogs, mensajería instantánea, sesiones de videoconferencia y cualesquiera otros que fomenten la integración y participación de los estudiantes en su proceso formativo.