



## **VI. PROGRAMA DE ASIGNATURA**

### **A. PROGRAMAS SINTÉTICOS**

#### **1) Álgebra lineal I**

<b>Programa sintético</b>				
<b>Álgebra lineal I</b>				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
1	4	1	3	8
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados del álgebra matricial y su aplicación al estudio de sistemas de ecuaciones lineales. El curso se trabaja de forma paralela con el de <b>Ampliación de álgebra I</b> .			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Matrices	Matrices. Operaciones básicas con matrices: suma, producto, producto por un escalar, transposición, inversión.		
	2. Transformaciones elementales.	Transformaciones elementales sobre una matriz. Reducción a la forma escalonada. Rango de una matriz.		
	3. Sistemas de ecuaciones lineales	Sistemas de ecuaciones lineales. Forma matricial. Métodos de resolución de sistemas lineales.		
	4. Matrices invertibles.	Matrices invertibles. Caracterización usando el rango.		
	5. Permutaciones.	Permutaciones. Determinante de una matriz cuadrada. Determinante de una familia de vectores.		
	6. Propiedades de los determinantes.	Propiedades de los determinantes. Cálculo efectivo de determinantes (desarrollo de Laplace).		
	7. Aplicaciones de los determinantes.	Aplicaciones de los determinantes. Cálculo del rango de una matriz. Cálculo de matrices inversas: fórmula de los adjuntos. Métodos de resolución de sistemas lineales: el método de Cramer.		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Asignación de trabajos y tareas.		
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de cálculo numérico).		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.		
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.		
	<b>Examen de</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se		



Programa sintético		
	regularización	aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	Otros métodos y procedimientos	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	Otras actividades académicas requeridas	
Bibliografía básica de referencia	1. Banchoff, T. and J. Wermer (1992): Linear algebra through geometry. Springer-Verlag. 2. Hill, D. R. and B. Kolman (2001): Modern matrix algebra. Prentice Hall. 3. Lay, D. C. (2006): Álgebra lineal y sus aplicaciones, 3 <sup>a</sup> . Ed. Pearson. 4. Strang, G. (2006): Linear algebra and its applications, 4th Ed. Thomson.	

## 2) Ampliación de álgebra I

Programa sintético				
Ampliación de álgebra I				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
1	1	4	3	8
Objetivos	Al finalizar el curso el alumno resolverá problemas de álgebra matricial y de sistemas de ecuaciones lineales, así como sus aplicaciones, utilizando para ello recursos de cómputo. El curso se trabaja de forma paralela con el de <b>Álgebra lineal I</b> .			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Matrices	Matrices. Operaciones básicas con matrices: suma, producto, producto por un escalar, transposición, inversión.		
	2. Transformaciones elementales.	Transformaciones elementales sobre una matriz. Reducción a la forma escalonada. Rango de una matriz.		
	3. Sistemas de ecuaciones lineales	Sistemas de ecuaciones lineales. Forma matricial. Métodos de resolución de sistemas lineales.		
	4. Matrices invertibles.	Matrices invertibles. Caracterización usando el rango.		
	5. Permutaciones.	Permutaciones. Determinante de una matriz cuadrada. Determinante de una familia de vectores.		
	6. Propiedades de los determinantes.	Propiedades de los determinantes. Cálculo efectivo de determinantes (desarrollo de Laplace).		
Métodos y prácticas	Métodos	Aplicaciones de los determinantes. Cálculo del rango de una matriz. Cálculo de matrices inversas: fórmula de los adjuntos. Métodos de resolución de sistemas lineales: el método de Cramer.		
		Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.		
	Prácticas	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de cálculo numérico).		



Programa sintético		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Banchoff, T. And J. Wermer (1992): Linear algebra through geometry. Springer-Verlag. 2. Hill, D. R. And B. Kolman (2001): Modern matrix algebra. Prentice Hall. 3. Lay, D. C. (2006): Álgebra lineal y sus aplicaciones, 3 <sup>a</sup> . Ed. Pearson. 4. Strang, G. (2006): Linear algebra and its applications, 4th Ed. Thomson.	

### 3) Cálculo diferencial en una variable

Programa sintético				
Cálculo diferencial en una variable				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
1	4	1	3	8
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la estructura de los campos numéricos, teoría de límites, sucesiones y series, continuidad y diferenciabilidad de las funciones reales de una variable real, así como sus aplicaciones. El curso se trabaja de forma paralela con el de <b>Ampliación de cálculo I</b> .			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. El cuerpo de los reales	Números racionales e irracionales. Propiedades algebraicas de los reales. Valor absoluto. Orden. Completitud. Teorema de Cantor. Inducción completa.		
	2. Sucesiones de números reales	Definición y propiedades. Límite de sucesiones. Criterios de convergencia. Cálculo de límites: infinitésimos.		
	3. Series de números reales	Definición y propiedades. Suma de una serie. Criterios de convergencia y cálculo de sumas.		
	4. Funciones reales de una variable real	Funciones elementales. Monotonía. Límites de funciones.		
	5. Continuidad	Continuidad local y global. Propiedades de las funciones continuas.		



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	6. Diferenciabilidad	Diferenciabilidad local y global. Propiedades de las funciones diferenciables. Relación entre continuidad y diferenciabilidad. Desarrollo de Taylor.
	7. Aplicaciones	Máximos y mínimos. Optimización. Concavidad y convexidad. La diferenciabilidad en Física.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de geometría dinámica).
	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
	<b>Bibliografía básica de referencia</b>	
	1. Apostol, T. (1979): Cálculo I. Reverté. 2. Apostol, T. (1992): Análisis Matemático, Reverté 3. Bressoud, D. M. (1991): Second year calculus. Springer-Verlag. 4. Pedrick, G. (1994): A first course in analysis. Springer-Verlag 5. Spivak, M. (1979): Calculus. Reverté.	

#### 4) Ampliación de cálculo I

<b>Programa sintético</b>				
Ampliación de cálculo I				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
1	1	4	3	8



Programa sintético		
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la estructura de los campos numéricos, teoría de límites, sucesiones y series, continuidad y diferenciabilidad de las funciones reales de una variable real, así como sus aplicaciones. Además, habrá desarrollado habilidades en el uso de software de cálculo simbólico y sus aplicaciones al cálculo diferencial. El curso se trabaja de forma paralela con el de <b>Cálculo diferencial en una variable</b> .	
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>
	1. El cuerpo de los reales	Números racionales e irracionales. Propiedades algebraicas de los reales. Valor absoluto. Orden. Completitud. Teorema de Cantor. Inducción completa.
	2. Sucesiones de números reales	Definición y propiedades. Límite de sucesiones. Criterios de convergencia. Cálculo de límites: infinitésimos.
	3. Series de números reales	Definición y propiedades. Suma de una serie. Criterios de convergencia y cálculo de sumas.
	4. Funciones reales de una variable real	Funciones elementales. Monotonía. Límites de funciones.
	5. Continuidad	Continuidad local y global. Propiedades de las funciones continuas.
	6. Diferenciabilidad	Diferenciabilidad local y global. Propiedades de las funciones diferenciables. Relación entre continuidad y diferenciabilidad. Desarrollo de Taylor.
	7. Aplicaciones	Máximos y mínimos. Optimización. Concavidad y convexidad. La diferenciabilidad en Física.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de geometría dinámica).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía</b>	1. Apostol, T. (1979): Cálculo I. Reverté. 2. Apostol, T. (1992): Análisis Matemático, Reverté	



Programa sintético	
<b>básica de referencia</b>	3. Bressoud, D. M. (1991): Second year calculus. Springer-Verlag. 4. Pedrick, G. (1994): A first course in analysis. Springer-Verlag 5. Spivak, M. (1979): Calculus. Reverté.

## 5) Fundamentos de Matemáticas

Programa sintético				
Fundamentos de matemáticas				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
1	4	1	3	8
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de lógica proposicional, teoría de conjuntos, relaciones, funciones, conjuntos numéricos y polinomios.			
<b>Temario</b>	Unidades	Contenidos		
	1. Lógica	Conectores lógicos. Equivalencia. Métodos de demostración en matemáticas.		
	2. Conjuntos	Igualdad y contención. Operaciones con conjuntos, Conjunto potencia. Producto cartesiano.		
	3. Relaciones	Definición de relación. Relaciones en el plano: rectas y cónicas. Relaciones de equivalencia. Relaciones de orden. Desigualdades.		
	4. Funciones	Definición de función. Tipos especiales de funciones. Composición de funciones. Función inversa. Funciones exponenciales y logarítmicas. Funciones trigonométricas.		
	5. Los naturales	Propiedades de <b>N</b> . Inducción. Técnicas de conteo.		
	6. Los enteros	Propiedades de <b>Z</b> . Divisibilidad. Factorización en números primos.		
	7. Los racionales, reales y complejos	Propiedades de <b>Q</b> , de <b>R</b> y de <b>C</b> . Exponentes y radicales. Cardinalidad.		
	8. Polinomios	Polinomios en <b>R</b> y en <b>C</b> . Divisibilidad. Raíces y factorización de polinomios en polinomios irreducibles.		
<b>Métodos y prácticas</b>	Métodos	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.		
	Prácticas	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de geometría dinámica).		
	Exámenes parciales	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 7.5% de la calificación total del curso.		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	Examen ordinario	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		
	Examen a título	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.		
	Examen de	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se		



<b>Programa sintético</b>		
	<b>regularización</b>	aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gelfand, I., Glagolieva, E. y A. Kirillov (1981): El método de coordenadas, 3a. Ed. Mir.</li><li>2. Gustafson, R. D. And P. D. Frisk (1991): Functions and graphs, 2nd. Ed. Brooks-Cole.</li><li>3. Lipschitz, S (1991): Teoría y problemas de teoría de conjuntos y temas afines. Serie Schaum. Mc-Graw Hill.</li><li>4. The open university (1977). Introducción al cálculo y al álgebra. Vol. I (fundamentos del cálculo). Reverté</li><li>5. The open university (1977). Introducción al cálculo y al álgebra. Vol. III (álgebra). Reverté</li><li>6. Schumacher, C (2001): Chapter zero (fundamental notions of abstract mathematics), 2nd. Ed. Addison-Wesley.</li><li>7. Sominskii, I. S (1976): El método de la inducción matemática. Limusa.</li><li>8. Stillwell, J. (1998): Numbers and geometry. Springer-Verlag.</li></ol>	

## **6) Álgebra lineal II**

<b>Programa sintético</b>				
Álgebra lineal II				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
2	4	1	3	8
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de espacios y transformaciones lineales desde una perspectiva moderna. El curso se trabaja de forma paralela con el de <b>Ampliación de álgebra II</b> .			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Estructuras algebraicas básicas	Estructuras algebraicas básicas sobre un conjunto no vacío: grupo, anillo, cuerpo.		
	2. Espacios vectoriales.	Espaces vectoriales. Definición y ejemplos. El espacio vectorial de las matrices cuadradas de tamaño $n$ con coeficientes en un campo. Dependencia e independencia lineal. Métodos de cálculo. Subespacios vectoriales. Base de un espacio vectorial. Dimensión de un espacio vectorial.		
	3. Dimensión de subespacios vectoriales.	Dimensión de subespacios vectoriales. Cálculo efectivo de dimensiones. Hiperplanos.		
	4. Espacio vectorial cociente	Espacio vectorial cociente.		



<b>Programa sintético</b>		
	cociente.	
	5. Aplicaciones lineales.	Aplicaciones lineales. Determinación de aplicaciones lineales. Isomorfismo asociado a una base. Rango de una aplicación lineal. Aplicaciones lineales invertibles. Primer teorema de isomorfía. Segundo teorema de isomorfía. Tercer teorema de isomorfía.
	6. Matriz asociada a una aplicación lineal.	Matriz asociada a una aplicación lineal. Determinante de una aplicación lineal. Cambios de base en un espacio vectorial. Matrices de cambio de base. Determinante de una aplicación lineal.
	7. El espacio vectorial dual.	El espacio vectorial dual. Base dual asociada a una base. Bases duales. El espacio doble dual. El isomorfismo entre un espacio vectorial y su espacio dual.
	8. Formas canónicas.	Subespacios invariantes. Vectores y valores propios. Polinomio característico. Diagonalización de endomorfismos.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico, de cálculo numérico y de geometría dinámica).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 7.5% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Axler, S. (1997): Linear algebra done right, Springer	
	2. Curtis, C. W. (1984): Linear algebra – an introductory approach. Springer-Verlag.	
	3. Herstein, I. (1990): Álgebra moderna. Trillas	
	4. Lang, S. (1990): Introducción al álgebra lineal, Addison Wesley	
	5. Valenza, R. J. (1993): Linear algebra – an introduction to abstract mathematics. Springer	



## 7) Ampliación de álgebra II

<b>Programa sintético</b>				
Ampliación de álgebra II				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
2	1	4	3	8
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno resolverá problemas básicos sobre espacios y transformaciones lineales desde una perspectiva moderna. El curso se trabaja de forma paralela con el de <b>Álgebra lineal II</b> .			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Estructuras algebraicas básicas.	Estructuras algebraicas básicas sobre un conjunto no vacío: grupo, anillo, cuerpo.		
	2. Espacios vectoriales.	Espacios vectoriales. Definición y ejemplos. El espacio vectorial de las matrices cuadradas de tamaño $n$ con coeficientes en un campo. Dependencia e independencia lineal. Métodos de cálculo. Subespacios vectoriales. Base de un espacio vectorial. Dimensión de un espacio vectorial.		
	3. Dimensión de subespacios vectoriales.	Dimensión de subespacios vectoriales. Cálculo efectivo de dimensiones. Hiperplanos.		
	4. Espacio vectorial cociente.	Espacio vectorial cociente.		
	5. Aplicaciones lineales.	Aplicaciones lineales. Determinación de aplicaciones lineales. Isomorfismo asociado a una base. Rango de una aplicación lineal. Aplicaciones lineales invertibles. Primer teorema de isomorfía. Segundo teorema de isomorfía. Tercer teorema de isomorfía.		
	6. Matriz asociada a una aplicación lineal.	Matriz asociada a una aplicación lineal. Determinante de una aplicación lineal. Cambios de base en un espacio vectorial. Matrices de cambio de base. Determinante de una aplicación lineal.		
	7. El espacio vectorial dual.	El espacio vectorial dual. Base dual asociada a una base. Bases duales. El espacio doble dual. El isomorfismo entre un espacio vectorial y su espacio dual.		
	8. Formas canónicas.	Subespacios invariantes. Vectores y valores propios. Polinomio característico. Diagonalización de endomorfismos.		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Asignación de trabajos y tareas.		
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico, de cálculo numérico y de geometría dinámica).		



Programa sintético		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 7.5% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Axler, S. (1997): Linear algebra done right, Springer 2. Curtis, C. W. (1984): Linear algebra – an introductory approach. Springer-Verlag. 3. Herstein, I. (1990): Álgebra moderna. Trillas 4. Lang, S. (1990): Introducción al álgebra lineal, Addison Wesley 5. Valenza, R. J. (1993): Linear algebra – an introduction to abstract mathematics. Springer	

## 8) Cálculo integral en una variable

Programa sintético				
Cálculo integral en una variable				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
2	4	1	3	8
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la integral de Riemann de las funciones reales de una variable real, así como sus aplicaciones.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Integral de Riemann	Sumas superior e inferior sobre un intervalo. Funciones integrables. Propiedades. Teorema de Riemann.		
	2. Funciones integrables	Funciones monótonas. Funciones continuas. Cálculo efectivo de integrales.		
	3. Teorema fundamental del cálculo integral	Teorema fundamental del cálculo integral. Aplicaciones. Cambios de variable. Teoremas de la media.		
	4. Métodos	Integrales por sustitución. Integración por partes. Integrales		



<b>Programa sintético</b>		
	elementales de integración	racionales. Integrales trigonométricas.
	5. Integración impropia	Integrales impropias. Clasificación. Valor principal de Cauchy. Derivación respecto a parámetros.
	6. Aplicaciones	Longitud de curvas. Cálculo de áreas y volúmenes. Centros de gravedad. El trabajo en Física.
	7. Ecuaciones diferenciales	Noción de ecuación diferencial. Ecuaciones de primer orden. Separación de variables. La ecuación general lineal.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de geometría dinámica).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Apostol, T. (1979): Cálculo II. Reverté. 2. Apostol, T. (1992): Análisis Matemático, Reverté 3. Bressoud, D. M. (1991): Second year calculus. Springer-Verlag. 4. Pedrick, G. (1994): A first course in analysis. Springer-Verlag 5. Spivak, M. (1979): Calculus. Reverté.	

## 9) Ampliación de cálculo II

<b>Programa sintético</b>				
Ampliación de cálculo II				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
2	1	4	3	8



<b>Programa sintético</b>		
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno calculará ejemplos básicos de la integral de Riemann de las funciones reales de una variable real, así como sus aplicaciones, utilizando para ello recursos de cómputo.	
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>
	1. Integral de Riemann	Sumas superior e inferior sobre un intervalo. Funciones integrables. Propiedades. Teorema de Riemann.
	2. Funciones integrables	Funciones monótonas. Funciones continuas. Cálculo efectivo de integrales.
	3. Teorema fundamental del cálculo integral	Teorema fundamental del cálculo integral. Aplicaciones. Cambios de variable. Teoremas de la media.
	4. Métodos elementales de integración	Integrales por sustitución. Integración por partes. Integrales racionales. Integrales trigonométricas.
	5. Integración impropia	Integrales impropias. Clasificación. Valor principal de Cauchy. Derivación respecto a parámetros.
	6. Aplicaciones	Longitud de curvas. Cálculo de áreas y volúmenes. Centros de gravedad. El trabajo en Física.
	7. Ecuaciones diferenciales	Noción de ecuación diferencial. Ecuaciones de primer orden. Separación de variables. La ecuación general lineal.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Apostol, T. (1979): Cálculo II. Reverté. 2. Apostol, T. (1992): Análisis Matemático, Reverté 3. Bressoud, D. M. (1991): Second year calculus. Springer-Verlag. 4. Pedrick, G. (1994): A first course in analysis. Springer-Verlag 5. Spivak, M. (1979): Calculus. Reverté.	



## **10) Introducción a la informática**

<b>Programa sintético</b>				
Introducción a la informática				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
2	3	2	3	8
Objetivos	Al finalizar el curso el alumno ejecutará órdenes básicas del sistema operativo Linux, editará textos matemáticos de alta calidad, hará cálculos y construcciones gráficas utilizando software matemático especializado.			
Temario	Unidades	<b>Contenidos</b>		
	1. Software de base	Sistemas operativos. El sistema operativo Linux: sistema de archivos, intérprete de órdenes, programación shell.		
	2. Software para composición tipográfica especializada	Procesadores de texto y programas para composición tipográfica. LaTeX: partes de un documento, texto ordinario y texto matemático, tablas y figuras, referencias cruzadas, otros tipos de texto.		
	3. Software de geometría dinámica	Programas de geometría dinámica. Geogebra: constantes y parámetros, herramientas básicas, ejemplos de construcciones dinámicas estándar, exportación de gráficos y animaciones.		
	4. Software para cálculo simbólico	Programas para cálculo simbólico. Maxima: constantes y variables, operaciones elementales, ejemplos de cálculos simbólicos estándar, funciones de fábrica y funciones definidas por el usuario, gráficas en 2D y en 3D, paquetes externos.		
	5. Software para cálculo numérico	Programas para cálculo numérico. Octave: constantes y variables, operaciones elementales, ejemplos de cálculos numéricos estándar, funciones de fábrica y funciones definidas por el usuario, gráficas en 2D y en 3D, paquetes externos.		
	6. Software para cálculo estadístico	Programas para cálculo estadístico. R: constantes y variables, operaciones elementales, ejemplos de cálculos estadísticos estándar, funciones de fábrica y funciones definidas por el usuario, gráficas en 2D y en 3D, paquetes externos.		
Métodos y prácticas	Métodos	Taller de cómputo. Taller de ejercicios.		
	Prácticas	Asignación de trabajos y tareas. Laboratorio de matemáticas (uso del sistema operativo Linux y de aplicaciones especializadas: software para composición tipográfica, de geometría dinámica, de cálculo simbólico, de cálculo numérico y de cálculo estadístico).		
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	Un examen con computadora por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 7.5% y 10% de la calificación total del curso.		
	Exámen ordinario	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		



Programa sintético		
	<b>Exámen a título</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Eaton, J.W., D. Bateman and S. Hauberg: GNU Octave manual, 2007. <a href="http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter">http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter</a>	
	2. Greenfield, L. (trad. grupo LuCAS): Guía de Linux para el usuario, 1997. <a href="http://es.tldp.org/htmls/manuales.html">http://es.tldp.org/htmls/manuales.html</a>	
	3. Hohenwarter, J. and M. Hohenwarter: Introduction to GeoGebra, 2008. <a href="http://www.geogebra.org/book/intro-en.pdf">http://www.geogebra.org/book/intro-en.pdf</a>	
	4. Lamport, L: LaTeX – A document preparation system, 2nd. Edition, 1994. Prentice Hall.	
	5. Rodríguez, M. y J. Villate: Manual de Maxima. <a href="http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/es/maxima.html">http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/es/maxima.html</a>	
	6. The R Core Team (trad. A. González y S. González): Introducción a R. <a href="http://www.r-project.org">http://www.r-project.org</a>	

## 11) Álgebra avanzada

Programa sintético				
Álgebra avanzada				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
3	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la estructura de los endomorfismos de un espacio vectorial y el análisis de las formas bilineales que se pueden definir sobre él, que incluye casos tan importantes como los productos escalares o las formas simplécticas. En particular, el estudiante trabajará con las formas canónicas de Jordan de endomorfismos (que aplicará más tarde en el estudio de los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y otros tópicos), y construirá bases ortogonales en un espacio dotado de una forma bilineal simétrica.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Anillos de polinomios en una variable con coeficientes en un campo. División de polinomios. Criterios de divisibilidad. Descomposición factorial de un polinomio. Funciones polinómicas.	El anillo de polinomios en una variable con coeficientes en un campo. División de polinomios. Criterios de divisibilidad. Descomposición factorial de un polinomio. Funciones polinómicas.		
	2. Raíces de un polinomio.	Derivada de un polinomio. Fórmula de Taylor. Raíces de un polinomio.		



<b>Programa sintético</b>		
	polinomio.	polinomio. Descomposición factorial en el cuerpo complejo. Descomposición factorial en el cuerpo real.
	3. Equivalencia de matrices.	Matrices con coeficientes en un anillo de polinomios. Equivalencia de matrices.
	4. El polinomio mínimo de un endomorfismo.	El polinomio mínimo de un endomorfismo. Descomposición de un espacio vectorial en término de los espacios f-cíclicos de un endomorfismo.
	5. Formas canónicas.	Formas canónicas (de Jordan) de un endomorfismo. Formas canónicas de una matriz cuadrada. Caracterización de matrices semejantes. Aplicación de las formas canónicas: La exponencial de un endomorfismo. Cálculo explícito de la exponencial de un endomorfismo.
	6. Formas bilineales.	Formas bilineales. Definición y expresión coordenada. Formas bilineales simétricas y ortogonalidad. Formas bilineales simétricas reales. Bases ortogonales y ortonormales. Clasificación: rango y signatura.
	7. Productos escalares.	Productos escalares en un espacio vectorial. Espacio vectorial euclídeo. El proceso de Gram-Schmidt.
	8. Aplicaciones ortogonales.	Aplicaciones ortogonales. Los grupos $O(n)$ y $SO(n)$ . Congruencia ortogonal. Diagonalización ortogonal de matrices reales simétricas.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios.
	<b>Prácticas</b>	Asignación de trabajos y tareas. Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de cálculo numérico).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 7.5% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
	<b>Bibliografía básica de</b>	1. Axler, S. (1997): Linear algebra done right, Springer 2. Curtis, C. W. (1984): Linear algebra – an introductory approach. Springer-Verlag.



<b>Programa sintético</b>	
<b>referencia</b>	3. Herstein, I. (1990): Álgebra Moderna. Trillas.
	4. Hoffman, K. y R. Kunze (1973): Algebra Lineal, Prentice-Hall.
	5. Lang, S. (1976): Álgebra Lineal, Fondo Educativo Interamericano.

## **12) Cálculo diferencial en varias variables**

<b>Programa sintético</b>				
Cálculo diferencial en varias variables				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
3	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la estructura del espacio normado $\mathbb{R}^n$ , teoría de límites, sucesiones, continuidad y diferenciabilidad de las funciones de $\mathbb{R}^n$ en $\mathbb{R}^p$ , así como sus aplicaciones.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. El espacio normado $\mathbb{R}^n$	Norma y distancia. Desigualdad de Cauchy. Distancia de un punto a un conjunto. Conexión		
	2. Sucesiones en $\mathbb{R}^n$	Sucesiones en $\mathbb{R}^n$ . Límites. Sucesiones de Cauchy. Criterios de convergencia. Compacidad.		
	3. Continuidad	Funciones continuas. Caracterización sucesional. Propiedades.		
	4. Diferenciación en espacios normados	Derivadas direccionales y parciales. Diferencial. El gradiente y la matriz Jacobiana. Funciones diferenciables. Relación con la continuidad. Propiedades.		
	5. Derivadas de orden superior	Funciones de clase $C^k(U)$ . Teorema del valor medio. Teorema de Taylor.		
	6. Aplicaciones	Máximos y mínimos de funciones de $\mathbb{R}^2$ en $\mathbb{R}$ . Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.		
	7. Funciones inversas e implícitas	Teorema de la función inversa. Teorema de la función implícita. Aplicaciones.		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón.		
		Taller de ejercicios.		
		Asignación de trabajos y tareas.		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico).		
		Exámenes parciales		
		Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.		
		Exámen ordinario		
		Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.		
		Examen de regularización		
		Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la		



Programa sintético		
		calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Apostol, T.(1979): Análisis matemático. Reverté. 2. Bressoud, D. M. (1991): Second year calculus. Springer-Verlag. 3. Flanigan, F. J. And J. L. Kazdan (1990). Calculus two – linear and nonlinear functions, 2nd. Ed. Springer-Verlag 4. Rudin, W. (1981): Principios de análisis matemático. McGraw-Hill. 5. Spivak, M.(1981): Cálculo en variedades. Reverté.	

### 13) Física teórica I

Programa sintético				
Física teórica I				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
3	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno describirá y ejemplificará el uso del cálculo diferencial e integral para modelar sistemas continuos sencillos en una dimensión, y resolverá e interpretará las ecuaciones de movimiento en casos representativos.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Las ecuaciones de Newton	Las teorías pre-newtonianas: Aristóteles, Galileo. Principio de relatividad galileana: sistemas de referencia. Las leyes de Newton. Interpretación y ejemplos.		
	2. Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden	Ecuaciones diferenciales de 2º orden. Existencia y unicidad. Métodos de obtención de soluciones de la ecuación homogénea. Soluciones particulares de la ecuación completa. La solución general y el papel de las condiciones iniciales.		
	3. Mecánica newtoniana	Ejemplos de sistemas newtonianos. Potenciales y fuerzas conservativas. Leyes de conservación. Dinámica de colisiones.		
	4. Movimiento en campos centrales	Potenciales centrales. Simetrías. El vector de Runge-Lenz. Ecuaciones de las órbitas. Deducción de las leyes de gravitación a partir de las leyes de Kepler.		
	5. Teoría cualitativa	El problema de los 3 cuerpos. Nociones sobre estabilidad de soluciones. Perturbaciones. Estabilidad del sistema solar.		
	6. Relatividad especial	Concepto de simultaneidad. El principio de relatividad de Einstein. El espacio-tiempo de Minkowski. Cinemática relativista. Paradojas. Dinámica relativista. La relatividad especial y la gravitación.		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón.		
		Taller de ejercicios.		
		Asignación de trabajos y tareas.		
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de geometría dinámica).		



Programa sintético		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 7.5% y 10% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Arnold, V. I. (1998): Métodos matemáticos de la mecánica clásica. Paraninfo. 2. Bressoud, D. M. (1991): Second year calculus. Springer-Verlag. 3. Goldstein, H., C. P. Poole and J. L. Safko (2002): Classical Mechanics, 3rd. Ed. Addison Wesley 4. Landau, L. D. e I. Lifshitz (1988): Curso de física teórica. Vol. 1 Mecánica. Reverté. 5. Marion, D. (2003): Dinámica clásica de las partículas y los sistemas. Reverté.	

#### 14) Topología de espacios métricos

Programa sintético				
Topología de espacios métricos				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
3	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de topología de espacios métricos: espacios y subespacios topológicos, interior, cerradura y frontera de un conjunto, convergencia, continuidad, conexión, compacidad y completitud.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Espacios topológicos	Espaces métriques. Espaces topologiques. Entourages et bases		
	2. Nociones básicas	Conjuntos abiertos y conjuntos cerrados. Interior, cerradura y frontera de un conjunto.		
	3. Subespacios topológicos	La topología del subespacio.		
	4. Convergencia	Succesiones convergentes. Puntos límite. Conjuntos acotados.		
	5. Continuidad	Definición y propiedades de las funciones continuas. Continuidad en espacios métricos. Continuidad uniforme. Mapeos abiertos y		



Programa sintético		
		mapeos cerrados.
	6. Conexión	Espacios conexos. espacios arco-conexos.
	7. Compacidad	Definición general de compacidad. Compacidad en espacios métricos. Funciones continuas en espacios métricos. Compactación.
	8. Completitud	Espacios métricos completos. Completación de un espacio métrico. El principio de Banach para contracciones.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón.
		Taller de ejercicios.
		Asignación de trabajos y tareas.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de geometría dinámica).
	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 7.5% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
		1. Lipschitz, S (1970): Teoría y problemas de topología general. Serie Schaum. McGraw Hill. 2. Kumaresan, S. (2005): Topology of metric spaces. Alpha Science. 3. Munkres, J. R. (1975): Topología, 2da. Ed. Pearson.. 4. O'Searcoid, M. (2007): Metric spaces. Springer-Verlag 5. Sutherland, W. A. (2009): Introduction to metric and topological spaces. Oxford.

## 15) Cálculo integral en varias variables

Programa sintético				
Cálculo integral en varias variables				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
4	4	1	5	10



<b>Programa sintético</b>		
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la integral de Lebesgue en $\mathbf{R}^n$ , así como sus aplicaciones al cálculo vectorial y a la Física, fundamentalmente.	
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>
	1. La integral de Riemann	Intervalos y particiones. Integrales sobre intervalos. Caracterización y propiedades.
	2. Conjuntos medibles	Conjuntos J-Medibles. Propiedades y ejemplos.
	3. Curvas	Longitud de curvas. Integrales de línea. Aplicaciones en Física.
	4. Superficies	Superficies parametrizadas y regulares. Plano tangente y normal unitaria. Área de una superficie.
	5. Cálculo vectorial	Teorema de Green. Teorema de la divergencia. Integración sobre superficies. Teorema de Gauss-Stokes.
	6. Medida de Lebesgue	Necesidad de la integral de Lebesgue. Conjuntos L-medibles.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico).
	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Apostol, T.(1979): Análisis matemático. Reverté. 2. Bressoud, D. M. (1991): Second year calculus. Springer-Verlag. 3. Flanigan, F. J. And J. L. Kazdan (1990). Calculus two – linear and nonlinear functions, 2nd. Ed. Springer-Verlag 4. Rudin, W. (1981): Principios de análisis matemático. McGraw-Hill. 5. Spivak, M.(1981): Cálculo en variedades. Reverté.	



## **16) Ecuaciones diferenciales en una variable**

<b>Programa sintético</b>				
Ecuaciones diferenciales				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
4	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la teoría de ecuaciones diferenciales. Resolverá en forma exacta los tipos más comunes en la práctica, y analizará cualitativa y numéricamente los casos más complicados. También aplicará las habilidades y conocimientos adquiridos a la resolución de problemas en Física.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Ecuaciones de primer orden	Separación de variables. La ecuación lineal y reducibles a ellas. Tipos especiales. Análisis cualitativo.		
	2. Ecuaciones de orden superior y sistemas	Ecuaciones de segundo orden. Sistemas de ecuaciones lineales. Resolución práctica. Aplicaciones en Física. Ecuaciones especiales de la Física.		
	3. Teoría cualitativa	Análisis de sistemas 2x2. Diagrama de fases. Clasificación		
	4. Estabilidad	Definición y primeras propiedades. Criterios básicos de estabilidad. Estabilidad según Lyapunov.		
	5. Métodos numéricos	El método de Euler. Métodos de Runge-Kutta. Métodos predictor-corrector.		
	6. Linealización	Sistemas y ecuaciones no lineales. Linealización. El teorema de Grossmann-Hartman.		
	7. Ciclos límite	Ciclos límite. Existencia. Teorema de Dulac-Bendixson. Teorema de Poincaré-Bendixson.		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.		
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y para simulación de sistemas dinámicos).		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.		
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.		
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.		



<b>Programa sintético</b>		
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>		1. Blanchard, P., Devaney, R. L. Y G. R. Hall (1999) Ecuaciones Diferenciales. Thompson. 2. Logan, J. D. (2006): A first course in differential equations. Springer. 3. Ross, C. C. (2004): Differential Equations. Springer. 4. Simmons. G. F. (1993) Ecuaciones diferenciales. McGraw-Hil.

## **17) Programación básica**

<b>Programa sintético</b>				
Programación básica				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
4	3	2	3	8
<b>Objetivos</b>	Estudiar y aplicar los conceptos básicos de programación estructurada en un lenguaje de alto nivel. Al final del curso, el alumno deberá ser capaz de diseñar, implementar, y depurar algoritmos sencillos en lenguaje C/C++.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Conceptos básicos de programación en C++	1.1.- Estructura básica de un programa en C++ 1.2.- Salida a consola mediante cout 1.3.- Compilación y ejecución de un programa 1.4.- Variables y asignación 1.5.- Expresiones aritméticas y jerarquía de operadores 1.6.- Entrada de datos mediante cin 1.7.- Almacenamiento de variables en memoria 1.8.- Apuntadores y operadores de referencia y dereferenciación 1.9.- Aritmética de apuntadores 1.10.- Ejemplos de programas sencillos		
	2. Estructuras de decisión	2.1.- Expresiones booleanas y operadores de comparación 2.2.- Operadores booleanos y el tipo bool 2.3.- Instrucción if...else 2.4.- Instrucciones if...else anidadas 2.5.- Instrucción switch 2.6.- Ejemplos de programas		
	3. Estructuras de iteración	3.1.- Motivación para el uso de ciclos 3.2.- Instrucción while 3.3.- Instrucción do...while 3.4.- Instrucción for 3.5.- Instrucciones break y continue 3.6.- Ejemplos de programas		
	4. Funciones y programación	4.1.- Ejemplos de funciones de librería: la librería math.h 4.2.- Definición de funciones y paso de parámetros por valor		



<b>Programa sintético</b>		
	estructurada	4.3.- Paso de parámetros por apuntador 4.4.- Paso de parámetros por referencia 4.5.- Funciones recursivas 4.6.- Programación estructurada: motivación y recomendaciones 4.7.- Creación de librerías: archivos de encabezado y de implementación
	5. Arreglos	5.1.- Motivación 5.2.- Declaración de un arreglo y acceso a sus elementos 5.3.- Recorrido de un arreglo 5.4.- Almacenamiento en memoria: relación entre arreglos y apuntadores 5.5.- Ejemplos de aplicación: sumatorias, histogramas, señales 5.6.- Arreglos bidimensionales y multidimensionales 5.7.- Cadenas de caracteres 5.8.- Manejo de cadenas: librería string.h
	6. Introducción al manejo dinámico de memoria	6.1.- Asignación dinámica de memoria para una variable: operadores new y delete 6.2.- Asignación dinámica de memoria para un arreglo 6.3.- Consideraciones para el manejo dinámico de memoria
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar ejercicios de ejemplo.
	<b>Prácticas</b>	Se sugiere la realización de una práctica por semana en las cuales el alumno deba implementar algoritmos simples, como búsquedas, métodos numéricos, estadísticas, etc. Se sugiere también desarrollar un proyecto final en el que se ataque un problema específico.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	1 Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 20%
		2 Examen teórico-práctico de la Unidad 3 con un peso máximo de 20%
		3 Examen teórico-práctico de la Unidad 4 con un peso máximo de 20%
		4 Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 20%
	<b>Exámen ordinario</b>	Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%
	<b>Exámen a título</b>	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. C++ Como Programar. Deitel y Deitel. Prentice Hall, 1999. Segunda edición.	
	2. El Lenguaje de Programación C, Brian Kernighan, Dennis Ritchie Prentice Hall, 1991. Segunda edición.	
	3. Métodos Numéricos para Ingenieros. S.C. Chapra, R.P. Canale. Mc Graw-Hill.	



## **18) Teoría de la probabilidad**

<b>Programa sintético</b>				
Teoría de la probabilidad				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
4	4	1	5	10
Objetivos	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la teoría de la probabilidad: espacios de probabilidad, probabilidad condicional, variables aleatorias y sus momentos, teoremas de límite.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Análisis combinatorio	Principios de conteo. Permutaciones. Combinaciones.		
	2. Axiomas de la probabilidad	Espacios muestrales y eventos. Espacios de probabilidad. Espacios con puntos equiprobables.		
	3. Probabilidad condicional e independencia estadística	Probabilidad condicional. Fórmula de Bayes. Eventos independientes.		
	4. Variables aleatorias y funciones de distribución. Valor esperado. Variancia. Distribución binomial. Distribución de Poisson. Distribución Hipergeométrica.			
	5. Variables aleatorias continuas	Valor esperado. Variancia. Distribución uniforme. Distribución normal. Distribución gama. Distribución Exponencial. Distribución Chi-cuadrada.		
	6. Variables aleatorias conjuntas	Funciones de distribución conjunta. Variables independientes. Distribuciones condicionales. Funciones de distribución conjunta.		
	7. Propiedades del valor esperado	Valor esperado de sumas de variables aleatorias. Covariancia y correlación. Valor esperado condicional. Funciones generadoras de momentos. La distribución normal multivariada		
	8. Teoremas de límite	Desigualdad de Chebyshev. Ley débil de los grandes números. Teorema central de límite. Ley fuerte de los grandes números.		
Métodos y prácticas	Métodos	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.		
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Prácticas	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico, de cálculo numérico y de cálculo estadístico).		
	Exámenes parciales	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 7.5% de la calificación total del curso.		
	Exámen ordinario	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		



Programa sintético		
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Gristead, C. M. and J. L. Snell (1997): Introduction to probability, 2nd Ed. AMS. 2. Isaac, R (1995): The pleasures of probability. Springer. 3. Kay, S (2006): Intuitive probability and random processes using MATLAB. Springer. 4. Meyer, P. L (1973): Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Fondo Educativo Inteamericano. 5. Ross, S (1988): A first course in probability, 4th. Ed. Macmillan.	

## 19) Análisis funcional lineal

Programa sintético				
Análisis funcional lineal				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
5	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos del análisis funcional lineal (espacios de Banach y de Hilbert), así como su aplicación a diversos problemas matemáticos y físicos.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Espacios de Banach	Espacios normados. Espacios de Banach. Propiedades. Bases.		
	2. Operadores lineales I	Continuidad en espacios de Banach. Operadores lineales continuos. Propiedades.		
	3. Espacios prehilbertianos	Métricas (productos escalares). Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Proyección ortogonal.		
	4. Espacios de Hilbert	Definición y primeras propiedades. Caracterización (teorema de Jordan-Von Neumann). Teorema de Riesz-Fischer. Bases. Ortonormalidad.		
	5. Ejemplos	Los espacios $l^p$ . Los espacios $c$ , $c^0$ y $L^p$ . Los espacios $C^k$ .		
	6. Distribuciones	Densidad de las funciones diferenciables con soporte compacto. Sucesiones regularizantes. El método de los truncamientos. Funciones test. Distribuciones. Propiedades.		
	7. Operadores	Principales teoremas sobre operadores lineales.		



Programa sintético		
	lineales II	Bases asociadas a operadores.
	8. Teoría espectral general	Espectro de un operador. Resoluciones de la identidad. Teoría espectral de operadores compactos autoadjuntos.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 7.5% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Conway, J. (1990): A course in functional analysis. Springer Verlag. 2. Hansen, V. L. (2006): Functional analysis. World Scientific. 3. Kreysig, E. (1978): Introductory functional analysis with applications. Wiley 4. Rynne, B. and M. A. Youngson (2008): Linear functional analysis, 2nd. Ed. Springer-Verlag. 5. Schechter, M. (1971): Principles of functional analysis. Academia Press.	

## 20) Análisis Complejo

Programa sintético				
Análisis Complejo				
Datos básicos				
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
5	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la teoría de funciones de una variable compleja, en particular usando un enfoque basado en series de potencias.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. El cuerpo de los números	El cuerpo de los números complejos. Forma polar y forma rectangular de un número complejo. El concepto de derivada		



<b>Programa sintético</b>		
	complejos.	en <b>C</b> . Funciones derivables. La relación entre la derivada real y la compleja: ecuaciones de Cauchy-Riemann. La regla de la cadena en <b>C</b> . El teorema de la función inversa.
	2. Preliminares de series de potencias.	Preliminares: convergencia uniforme de sucesiones de funciones. Límites superior e inferior en <b>R</b> . Series de potencias. Teorema de Cauchy-Hadamard. Radio de convergencia. Derivación de series de potencias.
	3. Funciones elementales.	Funciones elementales. Funciones trigonométricas y exponencial. Ramas del logaritmo complejo. Ejemplos de interés particular.
	4. Integración.	Definición y propiedades. Primitivas complejas: el teorema fundamental del cálculo en <b>C</b> . Independencia respecto al camino de integración: el lema de Poincaré. Enunciado y demostración del teorema de Cauchy-Goursat. Algunas consideraciones del teorema.
	5. Funciones analíticas.	Funciones analíticas. Fórmula de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy para una circunferencia. El caso general de la fórmula integral de Cauchy. La serie de Taylor. Teorema de Morera. Fórmula integral de Cauchy para las derivadas.
	6. Funciones enteras.	Teorema de Liouville sobre funciones enteras. Teorema fundamental del álgebra. Principio de los ceros aislados. Teorema de la identidad. Principio del módulo máximo. Teorema de Weierstrass sobre la convergencia uniforme en <b>C</b> . Desigualdades de Cauchy.
	7. Teorema del índice.	Índice de un camino respecto a un punto. Teorema del Índice. Versión homológica del teorema de Cauchy. Versión homotópica. Relación entre ambas.
	8. Singularidades.	Singularidades de funciones holomorfas. Serie de Laurent. Clasificación de singularidades. Residuos. Caracterización de singularidades evitables, funciones racionales, polos y singularidades esenciales. Teorema de Casoratti-Weierstrass. Órdenes de ceros y polos. Cálculo de residuos.
	9. El principio del argumento.	El principio del argumento. Polos de funciones meromorfas. Teorema de Rouché. Recuento de ceros y polos. Aplicaciones abiertas: teorema de transformación local, de la aplicación abierta y la función inversa. Transformaciones de la bola unidad. Lema de Schwarz.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 7.5% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se



<b>Programa sintético</b>		
		aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conway, J. B (1978): Functions of one complex variable. Springer-Verlag.</li><li>2. Marsden, J. E. y M. J. Hoffman (1996): Análisis básico de variable compleja. Trillas.</li><li>3. Palka, B. P. (1991): An introduction to complex function theory. Springer-Verlag</li><li>4. Spiegel, M. R. (1991): Variable compleja. Serie Schaum. McGraw Hill.</li></ol>	

## **21) Programación Numérica**

<b>Programa sintético</b>				
Programación Numérica				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
5	3	2	3	8
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el programa, el alumno será capaz de implementar, en un lenguaje de alto nivel, diversos métodos numéricos para la solución de ecuaciones no lineales y polinomios, solución de sistemas de ecuaciones lineales, interpolación, regresión lineal, integración y diferenciación numérica. Además, comprenderá las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos en términos de precisión, rapidez de convergencia, y facilidad de implementación.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Introducción a Matlab / Octave / Scilab	1.1.- Introducción a Matlab / Octave 1.2.- Matrices, vectores, y escalares 1.3.- Acceso a elementos y submatrices 1.4.- Operaciones aritméticas 1.5.- Matrices especiales 1.6.- Funciones definidas por el usuario 1.7.- Evaluación de funciones mediante feval 1.8.- Graficación de funciones mediante plot		
	2. Solución de ecuaciones no lineales	2.1.- Método de bisección 2.2.- Método de la falsa posición 2.3.- Iteración de punto fijo 2.4.- Método de la secante 2.5.- Método de Newton-Raphson 2.6.- Aplicaciones 2.6.- Representación de polinomios como un vector de coeficientes		



Programa sintético			
		2.7.- Operaciones aritméticas con polinomios 2.8.-Raíces de polinomios	
	3. Solución de sistemas de ecuaciones lineales	3.1.- Sistemas lineales de ecuaciones y su representación matricial 3.2.- Operaciones elementales 3.3.- Eliminación de Gauss 3.4.- Eliminación de Gauss-Jordan 3.5.- Inversión de matrices 3.6.- Determinante de una matriz 3.7.- Factorización LU de matrices. 3.8.- Aplicaciones	
	4. Interpolación	4.1.- Motivación 4.2.- Interpolación lineal y cuadrática 4.3.- Polinomio de Newton: Método de diferencias divididas 4.4.- Interpolación polinomial de Lagrange 4.5.- Interpolación con splines: Motivación y definición 4.4.- Splines cuadráticos 4.5.- Splines cúbicos 4.6.- B-Splines	
	5. Regresión lineal por mínimos cuadrados	5.1.- Introducción y motivación 5.2.- Estimación de los parámetros de regresión por mínimos cuadrados 5.3.- Modelos no lineales 5.4.- Residuos	
	6. Integración y diferenciación numérica	6.1.- Motivación 6.2.- Integración numérica por rectángulos 6.3.- Regla del trapecio 6.4.- Regla de Simpson 6.5.- Diferenciación numérica por diferencias hacia adelante 6.6.- Diferencias hacia atrás y centradas 6.7.- Aproximación de derivadas de orden superior 6.8.- Aproximación por medio de series de Taylor 6.9.- Diferenciación numérica con alta precisión	
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar ejercicios de ejemplo. Se sugiere implementar en clase algunos de los métodos a modo de ejemplo, tanto en Matlab/Octave/Scilab como en C/C++, y dejar que el alumno implemente el resto. Conforme avanza el curso, el alumno formará una librería de funciones que podrá utilizar en otros cursos.	
	<b>Prácticas</b>	Se sugiere realizar una práctica semanal orientada hacia la aplicación de los métodos estudiados en diversos problemas de la ingeniería.	
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 20%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 con un peso máximo de 20%
		3	Examen teórico-práctico de la Unidad 4 con un peso máximo de 20%
		4	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 20%



Programa sintético	
	<b>Exámen ordinario</b> Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%
	<b>Exámen a título</b> Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.
	<b>Examen de regularización</b> Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b> La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Análisis Numérico. Richard L. Burden, J. Douglas Faires. Thompson Editores. 2. Métodos Numéricos para Ingenieros. S.C. Chapra, R.P. Canale. Mc Graw-Hill.

## 22) Estadística I

Programa sintético				
Estadística I				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
5	3	2	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la estadística univariada y bi-variada: estadística descriptiva, inferencia estadística, control estadístico de la calidad, análisis de regresión simple y análisis de varianza.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Análisis exploratorio de datos	Datos univariados. Datos bivariados. Simulación.		
	2. Inferencia Estadística	Intervalos de confianza: para la media, para la varianza y para una proporción. Pruebas de significancia: pruebas para la media de una población, comparación de medias, comparación de varianzas y comparación de proporciones. Tablas de doble entrada.		
	3. Control de calidad y muestreo de aceptación	Cartas de control para la media. Cartas de control para la varianza. Cartas de control para una proporción. Muestreo de aceptación.		
	4. Regresión simple y correlación	Regresión lineal simple. Residuales y valores ajustados. Predicción y bandas de confianza. Correlación.		
	5. Análisis de varianza	ANOVA para una variable independiente. Prueba de Kruskal-Wallis. ANOVA para dos variables independientes. Prueba de Friedman. Tabla de ANOVA en el análisis de regresión.		
<b>Métodos</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios.		



Programa sintético		
<b>y prácticas</b>		Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo estadístico).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen por cada unidad del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 8% y 12% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Dalgaard, P (2002): Introductory Statistics with R. Springer. 2. Hoel, P. G. (1971): Introduction to mathematical statistics, 5th. Ed. Prentice Hall. 3. Miller, I and M. Miller (2003): John E. Freund's mathematical statistics with applications, 7th. Ed. Prentice Hall. 4. Verzani, J (2005): Using R for introductory statistics. Chapman & Hill.	

### 23) Geometría Diferencial Clásica

Programa sintético				
Geometría diferencial clásica				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
6	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la geometría diferencial clásica de curvas y superficies. En particular, diferenciará entre propiedades locales y propiedades globales, generalizará los conceptos métricos del plano a la geometría del espacio y diferenciará entre las nociones y propiedades de las superficies que son de carácter intrínseco de las que son de tipo extrínseco a ellas.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1 Curvas en $\mathbf{R}^n$	Curva parametrizada regular. Longitud de una curva.		



<b>Programa sintético</b>		
		Parametrización por longitud de arco. Curvatura. Torsión. Fórmulas de Frenet. Representación canónica. Teorema fundamental. Caso particular: curvas planas.
	2 Introducción a las superficies.	Superficie simple. Reparametrizaciones. Plano tangente. Superficie de revolución. Superficies regladas. Superficie regular. Superficies de nivel. Funciones y aplicaciones diferenciables. La diferencial ó aplicación tangente. Teorema de la función inversa en superficies. Consecuencias.
	3 Superficies (Geometría Intrínseca).	Primera forma fundamental. Longitudes, ángulos y áreas. Curvatura geodésica. Símbolos de Christoffel. Fórmulas de Gauss. Geodésicas. Propiedades de las geodésicas.
	4 Superficies (Geometría Extrínseca).	La segunda forma fundamental. Endomorfismo de Weingarten. Ecuaciones de Weingarten. Curvaturas principales. Direcciones principales. Curvatura de Gauss y curvatura media. Aplicación de Gauss. Clasificación de los puntos de una superficie. Líneas de curvatura. Líneas asintóticas. Superficies mínimas.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Asignación de trabajos y tareas. Taller de ejercicios.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de software especializado para visualización de curvas y superficies).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 10% y 15% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Do Carmo, M. P. (1995): Geometría diferencial de curvas y superficies, 2 <sup>a</sup> . Ed. Alianza Editorial. 2. O'Neill, B. (1990): Elementos de geometría diferencial, Noriega-Limus. 3. Spivak, M (1979): A comprehensive introduction to differential geometry. Publish or Perish. 4. Struik, D.J. (1961) Lectures on classical differential geometry, Addison-	



<b>Programa sintético</b>	
	Wesley.
	Thorpe, J.A. (1970): Elementary topics in differential geometry. Springer-Verlag

## **24) Ecuaciones en derivadas parciales**

<b>Programa sintético</b>				
Ecuaciones en derivadas parciales				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
6	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados de las ecuaciones diferenciales parciales. En particular, describirá y modelará con ellas procesos dinámicos (difusión de gases, potenciales creados por distribuciones de carga, etcétera), caracterizando la existencia o no existencia de soluciones y, en el primer caso, calculándolas tanto de manera formal como numérica.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Generalidades	Orígenes de las EDPs. Problemas de difusión, convención y advección. Leyes de conservación. Soluciones clásicas. Problemas bien planteados y problemas mal planteados. Soluciones débiles y regularidad. Clasificación de las EDP's.		
	2. Ecuaciones de primer orden	Ecuaciones lineales y cuasilineales. Método de las características. Ecuaciones no lineales. Teorema de Cauchy-Kowalevski. El ejemplo de Lewy y la existencia de soluciones.		
	3. La ecuación de Laplace	Ecuación del potencial. Fórmulas de Green. Principio del máximo. Núcleo de Poisson. La ecuación de Laplace no homogénea.		
	4. La ecuación de ondas	La ecuación de onda en $\mathbb{R}$ . Dominios de dependencia e influencia. Condiciones iniciales y de contorno. Integral de energía y unicidad.		
	5. La ecuación del calor	Solución elemental. El núcleo de la ecuación del calor. Propiedades. Teoremas de existencia. Principio del máximo. Unicidad.		
	6. Ecuaciones elípticas	Soluciones débiles. El teorema de Lax-Milgram. Estimaciones de energía. Existencia de soluciones. Regularidad. Principios del máximo		
	7. Métodos numéricos	Formulación variacional. Coercividad. Regularidad. El método de Galerkin. Método del elemento finito. Implementación numérica.		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.		
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico y de cálculo numérico).		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.		
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se		



Programa sintético		
		aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Evans, L. C. (1998): Partial differential equations. AMS. 2. John, F. (1982): Partial differential equations. Springer. 3. Logan, J. D. (2002): Applied partial differential equations. Springer.	

## 25) Métodos Numéricos Avanzados

Programa sintético				
Métodos Numéricos Avanzados				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
6	3	2	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno será capaz de implementar, en un lenguaje de alto nivel, diversos métodos numéricos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, interpolación y ajuste de datos, cálculo de valores y vectores propios, y solución de ecuaciones diferenciales. Además, comprenderá las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos en términos de precisión, rapidez de convergencia, y facilidad de implementación.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Errores	Aritmética de punto flotante. Errores de redondeo. Errores de truncamiento. Orden de aproximación y propagación de errores.		
	2. Ecuaciones lineales, interpolación y ajuste de datos	Descomposición de Cholesky. Métodos iterativos para solución de sistemas de ecuaciones lineales. Interpolación lineal a trozos. Ajuste mediante polinomios. Ajuste mediante funciones trigonométricas.		
	3. Valores propios	Reducción a la forma de Hessenberg. Métodos de potencias. Iteración QR.		
	4. Ecuaciones no lineales.	Sistemas de ecuaciones no lineales. Soluciones complejas.		
	5. Problemas de valor inicial	Método de Euler. Método de Runge–Kutta. Métodos mutipaso. Métodos de predicción–corrección. Ecuaciones de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales.		
	6. Problemas de contorno	Método de las diferencias finitas. Método de los elementos finitos. Métodos de disparo.		



Programa sintético		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo numérico).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen con computadora por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 7.5% y 10% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Epperson, J (2001): An Introduction to Numerical Methods and Analysis. Wiley. 2. Hager, W. (1988): Applied numerical linear algebra. Prentice Hall. 3. Kharab, A. and R. B. Guenther (2006): An Introduction to Numerical Methods: a MATLAB Approach, 2nd. Edition. Chapman & Hall. 4. Mathews, J. H. y K. D. Fink (2005): Métodos Numéricos con MATLAB, 3a. Ed. Pearson. 5. Nakamura, S (1997): Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB. Pearson.	

## 26) Estadística II

Programa sintético				
Estadística II				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
6	3	2	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la estadística multivariada: estadística descriptiva, inferencia estadística, análisis de cúmulos, análisis de regresión múltiple y análisis de componentes principales.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Análisis exploratorio de	Datos multivariados. Gráficas de datos multivariados.		



Programa sintético		
	datos	
	2. Inferencia Estadística	Pruebas de significancia con datos multivariados: comparación de medias, comparación de la variación.
	3. Distancias multivariadas y análisis de cúmulos	Distancias: entre observaciones, entre poblaciones y muestras, basadas en proporciones. Análisis de cúmulos: clasificación, métodos jerárquicos, medidas de distancia.
	4. Regresión múltiple	Modelos de regresión lineal múltiple: estimación de los parámetros del modelo, intervalos de confianza, pruebas de hipótesis, predicción de nuevas observaciones, extrapolación, inferencia simultánea, coeficiente estandarizado, diagnóstico y medidas de adecuación del modelo.
	5. Análisis de componentes principales	Definición de los componentes principales. Procedimiento para encontrar los componentes principales. Componentes principales con análisis de cúmulos. Análisis de componentes principales dentro del análisis de regresión.
<b>Métodos y prácticas</b>	Métodos	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.
	Prácticas	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo estadístico).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	Exámenes parciales	Un examen por cada unidad del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 8% y 12% de la calificación total del curso.
	Exámen ordinario	Examen sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	Exámen a título	Examen sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	Examen de regularización	Examen sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	Otros métodos y procedimientos	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	Otras actividades académicas requeridas	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Dalgaard, P (2002): Introductory Statistics with R. Springer.	
	2. Everitt, B. S., Landau, S. and M. Leese (2001): Cluster análisis, 4th. Ed. Wiley	
	3. Jolliffe, I. T (2002): Principal component analysis, 2nd. Ed. Springer	
	4. Manly, B. F. J (2005): Multivariate statistical methods: a primer, 3th. Ed. Chapman & Hall.	



<b>Programa sintético</b>	
	5. Montgomery, D. and E. Peck (2007): Introduction to linear regression analysis, 4th. Ed. Wiley.
	6. Verzani, J (2005): Using R for introductory statistics. Chapman & Hill.

## **27) Geometría y Diseño Asistido por Computadora**

<b>Programa sintético</b>						
Geometría y diseño asistido por computadora						
<b>Datos básicos</b>						
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos		
7	4	1	5	10		
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno describirá y aplicará los principales algoritmos que se necesitan en las aplicaciones del diseño geométrico asistido por computadora.					
<b>Temario</b>	Unidades	Contenidos				
	1 Introducción a la geometría afín y proyectiva.	El plano afín. Aplicaciones afines. Razón simple. Coordenadas cartesianas y baricéntricas. El plano proyectivo. Coordenadas homogéneas. Aplicaciones proyectivas. Razón doble.				
	2 Curvas de Bézier.	Polinomios de Bernstein. Curvas polinómicas en forma de Bézier. Propiedades. Elevación del grado. Algoritmo de de Casteljau. Forma polar. Derivadas. Interpolación y aproximación. Elección de nudos.				
	3 Curvas racionales.	Curvas racionales de Bézier. Pesos. Propiedades. Elevación del grado. Algoritmo de de Casteljau. Derivadas. Interpolación y aproximación.				
	4 Superficies de Bézier.	Superficies polinómicas en forma de Bézier. Superficies racionales. Propiedades. Elevación del grado. Algoritmo de de Casteljau. Forma polar. Derivadas. Interpolación y aproximación.				
<b>Métodos y prácticas</b>	Métodos	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.				
	Prácticas	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico, de cálculo numérico y de geometría dinámica).				
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	Exámenes parciales	Un examen por cada unidad del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 8% y 12% de la calificación total del curso.				
	Exámen ordinario	Examen sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.				
	Exámen a título	Examen sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.				
	Examen de regularización	Examen sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y con computadora, que se aplicará en la				



Programa sintético		
		semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. De Boor, C. (1978): A practical guide to splines. Springer Verlag. 2. Farin, G. (2002): Curves and surfaces for CAGD: a practical guide. 5 <sup>th</sup> . Ed. Morgan Kaufmann Publishers. 3. Hoschek, J. and D. Lasser (1993): Fundamentals of computer aided geometric design, AK Peters Ltd., Wellesley). 4. Salomon, D. (1999): Computer graphics and geometric modeling. Springer Verlag. 5. Trías, J. (2005): Geometría para la informática gráfica y CAD. Alfaomega.	

## 28) Cálculo variacional y optimización

Programa sintético				
Cálculo variacional y optimización				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y técnicas básicas del cálculo de variaciones, así como su aplicación a diversos problemas matemáticos, físicos y de ingeniería.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Funcionales I	Extremos de funcionales. Ecuaciones de Euler-Lagrange. Ejemplos y aplicaciones.		
	2. Funcionales II	El caso de varias variables independientes. Problemas paramétricos. Invariancia.		
	3. Extremales por secciones	Soluciones diferenciables por secciones. El teorema de Weierstrass-Erdmann.		
	4. Condiciones suficientes I	Ecuación de Jacobi. Condiciones de Legendre. Puntos conjugados. Extremos fuertes: campos de extremales.		
	5. Teorema de Noether	Invariancia por transformaciones. Teorema de Noether. Simetrías.		
	6. Condiciones suficientes II	Conjuntos convexos. Funcionales convexos. Soluciones minimales.		
	7. Teoría de control	Control óptimo. Principio de Pontryagin. Aplicaciones en física e ingeniería.		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.		
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico).		



Programa sintético		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Ahmed, N. U. (2006): Dynamic systems and control with applications. World Scientific. 2. Gelfand, I. M. and S. V. Fomin (2000): Calculus of variations. Dover. 3. Sagan, H. (1992): Introduction to the calculus of variations. Dover. 4. Troutman, J. L. (1996): Variational calculus and optimal control – optimization with elementary convexity, 2nd. Ed. Springer. 5. Van Brunt, B. (2006): The calculus of variations. Springer.	

## 29) Análisis de Fourier

Programa sintético				
Análisis de Fourier				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de la teoría de ecuaciones en derivadas parciales, con especial énfasis en las ecuaciones clásicas de segundo orden (ecuación de ondas, del calor y del potencial), así como en los métodos del análisis de Fourier y soluciones débiles.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Series de Fourier	Aproximación. Series en espacios de Hilbert. Series de Fourier en $L^2$ . Convergencia en media.		
	2. Convergencia	Teorema de Riemann-Lebesgue. Condiciones de convergencia: criterios de Dini y Jordan. Integración de series de Fourier.		
	3. Separación de	EDPs de segundo orden. Desarrollo en serie de Fourier.		



Programa sintético		
	variables	
	4. Convolución y aproximación	Sucesiones regularizantes. Convolución. Aproximación por sucesiones regularizantes
	5. Transformada de Fourier	Transformada de Fourier. El espacio de Schwartz $S(\mathbb{R})$ . Convolución en $S(\mathbb{R})$ . Fórmula de inversión. Soluciones fundamentales. Aplicación a las EDPs.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón.
		Taller de ejercicios.
		Asignación de trabajos y tareas.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico).
	Exámenes parciales	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 8% y 12% de la calificación total del curso.
	Examen ordinario	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	Examen a título	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	Examen de regularización	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	Otros métodos y procedimientos	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	Otras actividades académicas requeridas	
	1. Apostol, T.(1979): Análisis matemático. Reverté. 2. Edwards, R. E. (1979): Fourier series, a modern introduction, 2nd. Ed. Springer-Verlag. 3. Hsu, H. P. (1998): Análisis de Fourier. Prentice Hall. 4. Walker, J. S. (1988): Fourier analysis. Oxford.	

### 30) Sistemas Dinámicos

Programa sintético				
Sistemas Dinámicos				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
8	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre sistemas dinámicos: órbitas distinguidas, dinámica simbólica, bifurcaciones, caos y estabilidad estructural.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Conceptos	Definición y ejemplos de sistemas dinámicos. Mapeos del círculo.		



<b>Programa sintético</b>		
	básicos	Órbitas y puntos periódicos. Hiperbolicidad. Mapeos cuadráticos.
	2. Dinámica simbólica	Shifts y subshifts. Conjugaciones topológicas
	3. Bifurcaciones	Bifurcaciones de punto silla. Bifurcaciones de periodo doble. La transición al caos.
	4. Caos y estabilidad estructural	Caos. Expansividad y entropía topológica. Estabilidad estructural. El teorema de Sarkovskii.
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico, de cálculo numérico y de geometría dinámica).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 10% y 15% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Alligod, K. T., Sauer, T. D. And J. A. Yorke (1996): Chaos – an introduction to dynamical systems. Springer.	
	2. Devaney, R. L. (1992): A first course in chaotic dynamical systems - theory and experiment. Cambridge.	
	3. Holmgren, R. A. (1996): A first course in discrete dynamical systems, 2nd. Ed. Springer.	
	4. Lynch, S. (2004): Dynamical systems with applications using Matlab. Birkhäuser.	

### **31) Física Tórica II**

<b>Programa sintético</b>				
<b>Física Tórica II</b>				
<b>Datos básicos</b>				
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>



Programa sintético				
8	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados de la geometría diferencial local en el estudio de sistemas dinámicos básicos. También adquirirá nociones básicas sobre el proceso de cuantización y el modelado geométrico de sistemas físicos.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Geometría diferencial local	Gérmenes de funciones diferenciables en un punto. Espacio tangente y cotangente. Campos vectoriales. Formas diferenciales. Derivada de Lie. Tensores en un abierto.		
	2. Mecánica Lagrangiana	Sistemas conservativos. Lagrangianos. Integral de acción y principio de Hamilton. Ecuaciones de Euler-Lagrange para sistemas no conservativos. Formulación lagrangiana de las teorías de campo. Ejemplos y aplicaciones.		
	2. Formulación de Hamilton-Poisson	Formas simplécticas. Campos hamiltonianos y localmente hamiltonianos. Curvas integrales. Ecuaciones de Hamilton. Equivalencias entre la formulación hamiltoniana y la formulación lagrangiana: sistemas regulares, hiper-regulares y degenerados. Estructuras de Poisson sobre el álgebra $C^\infty(M)$ . Campos hamiltonianos y derivaciones. La sucesión exacta corta $0 \rightarrow \mathbf{R} \rightarrow C^\infty(M) \rightarrow \text{Ham}(M) \rightarrow 0$ . Ecuaciones dinámicas de Poisson.		
	3. Cuantización	Nociones básicas sobre el formalismo de la mecánica cuántica. Espacio de estados. Descripción cuántica de un sistema físico: el caso de spin $1/2$ . Las ecuaciones de Schrödinger y Dirac-Heisenberg. El funtor de cuantización. Correspondencia de Dirac. Teorema de Grönewald-Van Howe. Introducción a la cuantización por deformación.		
	4. Geometría del cálculo variacional	Fibración natural asociada a un sistema autónomo. Espacios de jets de secciones. Hamiltoniano y forma de Poncaré-Cartan. Ecuaciones de Hamilton-Cartan. Estructuras de Poisson en el espacio de extremales. Teoremas de Noether.		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios. Asignación de trabajos y tareas.		
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico).		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.		
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.		
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se		



Programa sintético		
		aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Arnold, V. I. (1998): Métodos matemáticos de la mecánica clásica. Paraninfo. 2. Goldstein, H., C. P. Poole and J. L. Safko (2002): Classical Mechanics, 3rd. Ed. Addison Wesley 3. Sternberg, S. (1995): Group theory and physics. Cambridge. 4. Guillemin V. and S. Sternberg (2001): Symplectic techniques in physics. Cambridge.	

### 32) Teoría de Grupos y Códigos

Programa sintético				
Teoría de grupos y códigos				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
9	4	1	3	8
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre la teoría de grupos, con especial énfasis en las aplicaciones en otras ramas de las matemáticas y física a través de los grupos de transformaciones.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Grupos	Grupos. Subgrupos. Teorema de Lagrange. Clases de conjugación. Subgrupos. Subgrupos normales. Grupo cociente.		
	2. Morfismos de grupos.	Morfismos de grupos. Teoremas de isomorfía. Automorfismos. Subgrupos característicos.		
	3. Grupos cíclicos.	Grupos cíclicos. Subgrupos de grupos cíclicos. Automorfismos de grupos cíclicos.		
	4. Los grupos simétricos.	Los grupos simétricos o de permutaciones. El grupo alternante. Simplicidad del grupo alternante cuando $n > 4$ .		
	5. Acciones de grupos en conjuntos.	Acciones de grupos en conjuntos. Subgrupos de isotropía. Relación de equivalencia inducida por una acción. Órbitas. Sistemas completos de invariantes.		
	6. Teoría de representaciones.	Introducción a la teoría de representaciones. Estudio particular del grupo simétrico.		
	7. Teoría de códigos.	Códigos lineales. Códigos de Hamming. Códigos autocorrectores: el código de barras. Introducción a la criptografía.		
<b>Métodos</b>	<b>Métodos</b>	Enseñanza tradicional frente a pizarrón. Taller de ejercicios.		



Programa sintético		
<b>y prácticas</b>		Asignación de trabajos y tareas.
	<b>Prácticas</b>	Laboratorio de matemáticas (uso de software de cálculo simbólico).
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta, y tendrá un peso de entre 5% y 10% de la calificación total del curso.
	<b>Examen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	1. Adamek, J. (1991): Foundations of coding - theory and applications of error-correcting codes, with an introduction to cryptography and information. Wiley 2. Carter, N. (2009): Visual group theory, MAA. 3. Herstein, I. (1990): Álgebra Moderna. Trillas. 4. Rotman, J. J. (1995): An introduction to the thoery of Groups, 4th. Ed. Springer-Verlag	

### a) Temas selectos de álgebra y geometría I

Programa sintético				
Temas selectos de álgebra y geometría I				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra y/o geometría.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un silabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

**b) Temas selectos de álgebra y geometría II**

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de álgebra y geometría II				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra y/o geometría.			
<b>Temario</b>	Unidades	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

### **c) Temas selectos de álgebra y geometría III**

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de álgebra y geometría III				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra y/o geometría.			
<b>Temario</b>	Unidades	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



Programa sintético		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

#### d) Temas selectos de álgebra y geometría IV

Programa sintético				
Temas selectos de álgebra y geometría IV				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra y/o geometría.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

### e) Temas selectos de análisis matemático I

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de análisis matemático I				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en análisis matemático.			
<b>Temario</b>	Unidades	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



Programa sintético		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
		Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Prácticas</b>	Las que el profesor que imparta el curso considere más adecuadas a los objetivos y contenidos propuestos. Estas prácticas, si las hay, deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será entre 40% y 60% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
		La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.

#### f) Temas selectos de análisis matemático II

Programa sintético				
Temas selectos de análisis matemático II				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en análisis matemático.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

### **g) Temas selectos de análisis matemático III**

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de análisis matemático III				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en análisis matemático.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
		El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.		



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

### h) Temas selectos de análisis matemático IV

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de análisis matemático IV				
<b>Datos básicos</b>				
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en análisis matemático.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen escrito por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

### i) Temas selectos de computación I

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de computación I				
<b>Datos básicos</b>				
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en computación.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar..			



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen con computadora por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

### **j) Temas selectos de computación II**

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de computación II				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en computación.			
<b>Temario</b>	Unidades	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen con computadora por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

### k) Temas selectos de computación III

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de computación III				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en computación.			
<b>Temario</b>	Unidades	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



Programa sintético		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen con computadora por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

## I) Temas selectos de computación IV

Programa sintético				
Temas selectos de computación IV				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en computación.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



<b>Programa sintético</b>		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen con computadora por cada unidad del curso, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será de 35% a 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen con computadora sobre las todas las unidades del curso, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

### **m) Temas selectos de análisis de modelos y datos I**

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de análisis de modelos y datos I				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en análisis de modelos y datos.			
<b>Temario</b>	Unidades	<b>Contenidos</b>		
	El temario lo definirá el profesor que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			



Programa sintético		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparta el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.
		Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Prácticas</b>	Las que el profesor que imparta el curso considere más adecuadas a los objetivos y contenidos propuestos. Estas prácticas, si las hay, deben especificarse en el sílabo del curso.
	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen por cada unidad del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será entre 35% y 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.	

### n) Temas selectos de análisis de modelos y datos II

Programa sintético				
Temas selectos de análisis de modelos y datos II				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10



<b>Programa sintético</b>		
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en análisis de modelos y datos.	
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>
	El temario lo definirá el profesor que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un silabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparte el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el silabo del curso.  Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el silabo del curso.
	<b>Prácticas</b>	Las que el profesor que imparte el curso considere más adecuadas a los objetivos y contenidos propuestos. Estas prácticas, si las hay, deben especificarse en el silabo del curso.
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen por cada unidad del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será entre 35% y 70% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparte el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el silabo del curso.	

**o) Temas selectos de análisis de modelos y datos III**

<b>Programa sintético</b>
Temas selectos de análisis de modelos y datos III



Programa sintético							
<b>Datos básicos</b>							
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos			
7, 8 ó 9	4	1	5	10			
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en análisis de modelos y datos.						
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b> El temario lo definirá el profesor que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un silabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.					
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparte el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el silabo del curso.					
	<b>Prácticas</b>	Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el silabo del curso.					
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen por cada unidad del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será entre 35% y 70% de la calificación total del curso.					
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.					
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.					
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.					
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.					
<b>Otras actividades académicas requeridas</b>							
<b>Bibliografía básica de referencia</b>	La que el profesor que imparte el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el silabo del curso.						

**p) Temas selectos de análisis de modelos y datos IV**

<b>Programa sintético</b>				
Temas selectos de análisis de modelos y datos IV				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7, 8 ó 9	4	1	5	10
<b>Objetivos</b>	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado para profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en análisis de modelos y datos.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b> El temario lo definirá el profesor que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, un sílabo en donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.		
<b>Métodos y prácticas</b>	<b>Métodos</b>	Los que el profesor que imparte el curso considere más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Estos métodos deben especificarse en el sílabo del curso.		
		Trabajo extra-aula. Estas tareas deben especificarse en el sílabo del curso.		
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Prácticas</b>	Las que el profesor que imparte el curso considere más adecuadas a los objetivos y contenidos propuestos. Estas prácticas, si las hay, deben especificarse en el sílabo del curso.		
	<b>Exámenes parciales</b>	Un examen por cada unidad del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará al concluir ésta. El peso de todos los exámenes parciales será entre 35% y 70% de la calificación total del curso.		
	<b>Exámen ordinario</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes ordinarios, y tendrá un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		
	<b>Exámen a título</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora. que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes a título, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.		
	<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito sobre las todas las unidades del curso, incluyendo trabajo a mano y/o con computadora, que se aplicará en la semana que el HCTC establezca para los exámenes de regularización, y tendrá un peso del 100% de la calificación total del curso.		
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>	Trabajos y tareas asignados con un peso de entre 15% y 35% de la calificación total del curso.		
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>			



# Temas selectos de Álgebras de Lie I

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de definir, ejemplificar y aplicar los conceptos y resultados básicos relacionados con nociones fundamentales de álgebras de Lie de dimensión finita, incluyendo álgebras de Lie solubles y nilpotentes, álgebras de Lie semisimples y representaciones de álgebras de Lie, consolidando así su comprensión teórica y capacidad para resolver problemas en esta área.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas.



	Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Nociones básicas de álgebras de Lie	Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de las álgebras de Lie. Explicar los conceptos de homomorfismos entre álgebras de Lie, derivaciones y representaciones. Establecer las propiedades las sumas directas y semidirectas de las álgebras de Lie. Entender la clasificación de las álgebras de Lie en dimensiones bajas (1,2 y 3).	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y ejemplificar álgebras de Lie, calcular corchetes, subálgebras, ideales y homomorfismos, y distinguir las estructuras de Lie de dimensiones bajas (1, 2 y 3).	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Álgebras de Lie. Subálgebras de Lie e ideales. Homomorfismos. Derivaciones. Constantes de estructura. Sumas directas y semidirectas. Cocientes de álgebras de Lie. Álgebras de Lie de dimensión 1, 2 y 3.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Álgebras de Lie solubles y nilpotentes.	Explicar los conceptos álgebras de Lie solubles, nilpotentes. Comprender y aplicar los Teoremas de Engel y de Lie.	Al finalizar la unidad, el estudiante distinguirá álgebras de Lie solubles de nilpotentes, calculará las series derivadas y centrales, y aplicará los Teoremas de Engel y de	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos.	Álgebras de Lie solubles Álgebras de Lie nilpotentes Teorema de Engel	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.

			<p>Lie para demostrar la nilpotencia o solubilidad de un álgebra.</p>	<p>Demostrar proposiciones simples.</p> <p>Buscar información en fuentes especializadas.</p> <p>Analizar textos científicos en español o en inglés.</p>	<p>Teorema de Lie</p>	<p>Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.</p>
3.	Álgebras de Lie semisimples	Comprender y aplicar la descomposición de Jordan-Chevalley para operadores, analizar la forma de Killing y el criterio de Cartan para determinar la semisimplicidad de un álgebra de Lie, y utilizar la forma abstracta de Jordan.	Al finalizar la unidad el alumno será capaz de determinar la descomposición de Jordan-Chevalley a operadores, calcular la forma de Killing y usar el criterio de Cartan para determinar la semisimplicidad de un álgebra de Lie.	<p>Explicar definiciones.</p> <p>Ejemplificar conceptos.</p> <p>Realizar cálculos.</p> <p>Demostrar proposiciones simples.</p> <p>Buscar información en fuentes especializadas.</p> <p>Analizar textos científicos en español o en inglés.</p>	<p>Descomposición de Jordan-Chevalley.</p> <p>Criterio de Cartan.</p> <p>Forma de Cartan-Killing.</p> <p>Criterios de semisimplicidad.</p> <p>Descomposición abstracta de Jordan.</p>	<p>Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.</p> <p>Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.</p>

4.	Representaciones de álgebras de Lie	<p>Comprender y aplicar el concepto de módulo y su relación con en concepto de representación.</p> <p>Comprender el Lema de Schur y el papel del elemento Casimir.</p> <p>Entender el Teorema de Weyl que establece que una representación de dimensión finita de un álgebra de Lie semisimple compleja es una suma directa de representaciones irreducibles.</p>	<p>Al finalizar la undiad el estudiante será capaz de definir y construir módulos y representaciones.</p> <p>Aplicar el Lema de Schur para descomponer módulos irreducibles.</p> <p>Calcular el elemento Casimir.</p> <p>Usar el Teorema de Weyl y entender las representaciones irreducibles del álgebra <math>sl_2(C)</math>.</p>	<p>Explicar definiciones.</p> <p>Ejemplificar conceptos.</p> <p>Realizar cálculos.</p> <p>Demostrar proposiciones simples.</p> <p>Buscar información en fuentes especializadas.</p> <p>Analizar textos científicos en español o en inglés.</p>	<p>Representaciones. Módulos.</p> <p>Lema de Schur.</p> <p>Elemento Casimir de una representación.</p> <p>Teorema de Weyl.</p> <p>Representaciones de <math>sl_2(F)</math>.</p>	<p>Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.</p> <p>Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.</p>
----	-------------------------------------	---	---	--	---	--

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	25%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	25%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	25%
4.	Al finalizar la Unidad 4	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	25%

Los 4 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 4 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Cervantes J., Rodríguez Vallarte, M.C., Salgado, G., Sánchez Valenzuela, O. A. Introducción a las álgebras de Lie. Notas aprobadas por el HCTC de la Facultad de Ciencias. (2012).

Elduque, A. Lie algebras. Course Notes. ©2005-2025 Alberto Elduque. Work licensed under CC BY-NC 4.0.

<https://personal.unizar.es/elduque/files/LAElduque.pdf>

Erdmann, K., Wildon, M. J. (2006). Introduction to Lie algebras (first edition). Springer.

Humphreys, J. E. (1972). Introduction to Lie Algebras and Representation Theory (first edition). Springer.

### **Bibliografía complementaria**

Fulton, W., Harris, J. (1991). Representation Theory: a first course (first edition). Springer.

Jacobson, N. (1979). Lie algebras (first edition). Dover.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º. a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria.

Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

#### **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **1**

#### **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

#### **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera



## Temas selectos de Álgebras de Lie II

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de definir, ejemplificar y aplicar los conceptos de descomposición en espacios de raíces, sistemas de raíces y clasificación de álgebras de Lie de dimensión finita, consolidando su comprensión teórica y habilidad para resolver problemas en esta área.

#### B. CONTENIDO EDUCATIVO

##### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

##### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas. Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.



### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Descomposición en espacios de raíces.	Definir subálgebras torales maximales y raíces en un álgebra de Lie. Definir el centralizador de un álgebra toral maximal. Describir las propiedades de ortogonalidad e integralidad.	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar subálgebras torales maximales y raíces en un álgebra de Lie, determinar el centralizador de dichas álgebras y ejemplificar las propiedades de ortogonalidad e integralidad.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Subálgebras torales maximales y raíces. Centralizador de un álgebra toral maximal. Propiedades de ortogonalidad e integralidad.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Sistemas de raíces.	Explicar el concepto de reflexión en un espacio euclídeano, explicar en qué consiste un sistema de raíces asociado a un álgebra de Lie. Determinar bases para los sistemas	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de asociar un sistema de raíces a un álgebra de Lie y determinar la matriz de Cartan asociada.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos.	Reflexiones en un espacio euclídeano. Sistemas de raíces. Bases para los sistemas de raíces.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.

		de raíces. Calcular la matriz de Cartan asociada.		Demostrar proposiciones simples.  Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.	Matriz de Cartan.	Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
3.	Clasificación	Determinar las gráficas de Coxeter y los diagramas de Dynkin asociados a las álgebras de Lie clásicas.  Determinar la clasificación de las álgebras de Lie clásicas.	Al finalizar la unidad el alumno será capaz de determinar las gráficas de Coxeter y los diagramas de Dynkin asociados a las álgebras de Lie clásicas, así como la clasificación de las álgebras de Lie clásicas.	Explicar definiciones.  Ejemplificar conceptos.  Realizar cálculos.  Demostrar proposiciones simples.  Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.	Gráficas de Coxeter y diagramas de Dynkin.  Componentes irreducibles.  Teorema de clasificación.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	40%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	30%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	30%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 4 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Cervantes J., Rodríguez Vallarte, M.C., Salgado, G., Sánchez Valenzuela, O. A. Introducción a las álgebras de Lie. Notas aprobadas por el HCTC de la Facultad de Ciencias. (2012).

Elduque, A. Lie algebras. Course Notes. ©2005-2025 Alberto Elduque. Work licensed under CC BY-NC 4.0.  
<https://personal.unizar.es/elduque/files/LAElduque.pdf>

Erdmann, K., Wildon, M. J. (2006), Introduction to Lie algebras (first edition). Springer.

Humphreys, J. E. (1972). Introduction to Lie Algebras and Representation Theory (first edition). Springer.

#### **Bibliografía complementaria**

Fulton, W., Harris, J. (1991). Representation Theory: a first course (first edition). Springer.

Jacobson, N. (1979). Lie algebras (first edition). Dover.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º. a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria.

Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

#### **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **1**

#### **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

#### **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera



# Ciencia de Datos Avanzada

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno definirá, ejemplificará y aplicará los conceptos y métodos fundamentales de la Ciencia de Datos para la preparación, análisis y modelación de información.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contextualizar del problema</li><li>• Identificar los datos, las restricciones del problema y las posibles herramientas para resolverlo.</li><li>• Elegir y poner en práctica un método apropiado para resolver el problema.</li><li>• Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema.</li><li>• Implementar y optimizar la solución en un sistema computacional apropiado.</li><li>• Entender los conceptos básicos de la matemática superior.</li><li>• Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos.</li><li>• Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios.</li></ul>
<b>Conocimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocer fundamentos de la ciencia de datos, diferencias con IA y aprendizaje automático, y los tipos de problemas asociados.</li><li>• Comprender conceptos de estadística descriptiva, exploración de datos y visualización unidimensional y multidimensional.</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>Identificar principios y funcionamiento de algoritmos de clasificación, regresión y agrupamiento.</li><li>Explicar fundamentos y aplicaciones de técnicas de reducción de dimensión.</li><li>Analizar el proceso de ciencia de datos: preparación, modelado, aplicación y generación de conocimiento.</li></ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Manejar librerías de Python/R esenciales para ciencia de datos</li><li>Implementar algoritmos de clasificación, regresión, agrupamiento y reducción de dimensión en problemas prácticos.</li><li>Reprocesar, explorar y visualizar datos para identificar patrones, tendencias y relaciones relevantes.</li><li>Evaluar modelos mediante métricas (precisión, recall, F1-score, matriz de confusión) y justificar la elección de métodos.</li><li>Desarrollar proyectos de ciencia de datos integrando análisis crítico y comunicación de resultados.</li></ul>

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Software para Ciencia de Datos	Instalar, conocer y utilizar software y librerías básicas de ciencia de datos para la carga, manipulación, visualización y análisis de datos.	Identifica y utiliza entornos de software y librerías de ciencia de datos.  Aplica operaciones matemáticas básicas en el procesamiento de datos.  Manipula bases de datos simples y representa información mediante técnicas de visualización.	Cargar y preparar datos en distintos formatos.  Realizar operaciones matemáticas básicas con conjuntos de datos.  Manejar y transformar bases de datos.  Representar datos de forma gráfica y comprensible.	1.1 Principales entornos y aplicaciones de software en ciencia de datos.  1.2 Librerías básicas para la carga, manipulación y visualización de datos.  1.3 Procedimientos fundamentales para la preparación y análisis inicial de datos.	Metodologías: Exposición y Aula Invertida.  Aprendizaje basado en proyectos.  Actividades: El estudiante instalará software y librerías, cargará y manipulará datos, y desarrollará ejercicios prácticos de visualización y operaciones matemáticas básicas con bases de datos.
2.	Fundamentos de Ciencia de Datos	Comprender los fundamentos de la ciencia de datos, diferenciándola de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, así como conocer el proceso general para el desarrollo	Distingue entre los conceptos de IA, aprendizaje automático y ciencia de datos.  Explica qué es la ciencia de datos y sus principales aplicaciones.	Analizar y clasificar problemas de acuerdo con su pertinencia en ciencia de datos.  Relacionar algoritmos con tipos de problemas y contextos de aplicación.	2.1 Definición y alcance de la ciencia de datos.  2.2 Diferencias conceptuales entre IA, aprendizaje automático y ciencia de datos.	Metodologías: Exposición y Aula Invertida.  Aprendizaje basado en proyectos.  Actividades: Discusión guiada sobre problemas reales y algoritmos aplicables.

		de proyectos de ciencia de datos.	Identifica los diferentes tipos de problemas que se pueden abordar en ciencia de datos.  Reconoce las fases del proceso de ciencia de datos y su importancia en proyectos aplicados.	Describir y estructurar las etapas de un proyecto de ciencia de datos.  Comunicar de manera clara los fundamentos de la disciplina.	2.3 Principales tipos de problemas abordados en ciencia de datos.  2.4 Algoritmos representativos y su uso en distintos contextos.  2.5 Etapas del proceso de ciencia de datos.	Ejercicios prácticos de identificación de etapas en un proyecto de ciencia de datos.
3.	Exploración de Datos	Analizar, describir y visualizar datos mediante técnicas de exploración, aplicando métodos estadísticos y gráficos que permitan comprender sus características, distribuciones y relaciones, como paso fundamental en el proceso de ciencia de datos.	Reconoce la importancia de la exploración de datos en proyectos de ciencia de datos.  Aplica técnicas de estadística descriptiva para caracterizar datos.  Representa gráficamente datos unidimensionales y multidimensionales.  Estima funciones de densidad de probabilidad utilizando distintos métodos.	Identificar y clasificar tipos de datos.  Utilizar herramientas de software para generar representaciones gráficas de datos.  Interpretar resultados de estadística descriptiva y de visualización.  Comparar métodos de estimación de distribuciones de probabilidad.	3.1 Tipos de datos y su importancia en la exploración.  3.2 Conceptos básicos de estadística descriptiva.  3.3 Principales técnicas de visualización de datos unidimensionales y multidimensionales (histograma, gráfica circular, de caja, dispersión, de densidad, burbuja, etc.).  3.4 Fundamentos de estimación de funciones de densidad de probabilidad (histograma, modelo gaussiano, kernel).	Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.  Actividades: Ejercicios prácticos de estadística descriptiva en diferentes conjuntos de datos.  Construcción de gráficas unidimensionales y multidimensionales usando software de ciencia de datos.  Estimación y comparación de distribuciones de probabilidad con distintos métodos.

4.	Clasificación	<p>Implementar los principales algoritmos de clasificación, comprendiendo sus fundamentos, diferencias y aplicaciones en problemas de Ciencia de Datos, así como las métricas de evaluación que permiten valorar la calidad de sus resultados en distintos contextos de datos.</p>	<p>Explica el funcionamiento de los algoritmos de clasificación más comunes.</p> <p>Implementa modelos de clasificación utilizando software especializado.</p> <p>Interpreta matrices de confusión y calcula métricas de desempeño.</p> <p>Compara resultados obtenidos con diferentes algoritmos y métricas.</p> <p>Argumenta la selección de un modelo según el problema y los datos disponibles.</p>	<p>Implementar clasificadores supervisados en entornos computacionales.</p> <p>Interpretar gráficas y resultados de clasificación.</p> <p>Evaluar cuantitativamente el rendimiento de los modelos mediante métricas estándar.</p> <p>Comunicar de manera oral y escrita los hallazgos derivados de la clasificación y evaluación.</p>	<p>4.1 Conceptos básicos de clasificación supervisada.</p> <p>4.2 Algoritmos fundamentales: Árboles de Decisión, K-Veinos más Cercanos (K-NN), Perceptrón, Redes Neuronales Artificiales y Máquinas de Soporte Vectorial (SVM).</p> <p>4.3 Concepto y construcción de la matriz de confusión, y métricas: Precisión, Recall, Exactitud (Accuracy) y F1-score.</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos. Exposición de temas por estudiantes</p> <p>Actividades: Implementación de diferentes clasificadores en un conjunto de datos (Árboles de Decisión, K-NN, SVM, Perceptrón y Redes Neuronales).</p> <p>Discusión grupal sobre las ventajas y limitaciones de los algoritmos y métricas en casos prácticos.</p>
5.	Regresión	<p>Comprender los fundamentos de la regresión y aplicar diferentes modelos para predecir variables continuas, evaluando sus alcances, limitaciones y aplicaciones en problemas de Ciencia de Datos.</p>	<p>Explica el concepto de regresión y sus diferencias con la clasificación.</p> <p>Implementa modelos de regresión en distintos entornos de software.</p> <p>Interpreta resultados de regresión y</p>	<p>Implementar modelos de regresión supervisada en Python.</p> <p>Analizar y visualizar la relación entre variables predictoras y variables objetivo.</p> <p>Evaluar modelos de regresión utilizando</p>	<p>5.1 Conceptos básicos de regresión y predicción de variables continuas.</p> <p>5.2 Algoritmos fundamentales: K-Veinos más Cercanos, Regresión Lineal, Redes Neuronales Artificiales y Máquinas</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos. Exposición de temas por estudiantes</p> <p>Actividades: Implementación de un modelo de regresión lineal para</p>

			<p>comunica hallazgos de manera clara.</p> <p>Compara el desempeño de varios modelos en conjuntos de datos reales.</p>	<p>métricas estándar (ej. MSE, RMSE, R<sup>2</sup>).</p> <p>Formular conclusiones a partir de resultados numéricos y gráficos.</p>	<p>de Soporte Vectorial para regresión (SVR).</p> <p>5.3 Diferencias entre modelos lineales y no lineales en regresión.</p> <p>5.4 Métricas para evaluar modelos de regresión (MSE, RMSE, MAE, R<sup>2</sup>).</p>	<p>predecir variables continuas.</p> <p>Comparación entre K-NN y SVR en problemas de regresión.</p> <p>Entrenamiento de una red neuronal para un problema sencillo de predicción.</p> <p>Discusión grupal sobre ventajas y limitaciones de los distintos enfoques de regresión.</p>
6.	Agrupamiento y Reducción de dimensión	Comprender y aplicar técnicas de aprendizaje no supervisado, específicamente métodos de agrupamiento y reducción de dimensión, para explorar patrones ocultos en los datos y facilitar su análisis e interpretación.	<p>Explica los fundamentos de los principales algoritmos de agrupamiento y reducción de dimensión.</p> <p>Implementa algoritmos de agrupamiento y técnicas de reducción en distintos datasets.</p> <p>Interpreta los resultados obtenidos y los comunica de forma clara.</p> <p>Compara diferentes métodos en términos</p>	<p>Aplicar técnicas de agrupamiento para descubrir estructuras en conjuntos de datos sin etiquetas.</p> <p>Implementar métodos de reducción de dimensión para visualizar y simplificar datos de alta dimensionalidad.</p> <p>Analizar y contrastar los resultados obtenidos con diferentes algoritmos.</p>	<p>6.1 Principios del aprendizaje no supervisado.</p> <p>6.2 Algoritmos de agrupamiento: K-means, DBSCAN, Agrupamiento Jerárquico, Mean-shift y Mezclas de Gaussianas.</p> <p>6.3 Técnicas de reducción de dimensión: Análisis de Componentes Principales (PCA) y PyMDE (Minimum Distortion Embedding).</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos. Exposición de temas por estudiantes</p> <p>Actividades: Implementación de K-means en un dataset de dos dimensiones y visualización de clusters.</p> <p>Comparación de resultados obtenidos con DBSCAN y</p>

		de ventajas, limitaciones y adecuación al tipo de datos.	Usar software especializado para ejecutar algoritmos de agrupamiento y reducción de dimensión.	6.4 Limitaciones y supuestos de cada método en relación con la estructura de los datos.	Agrupamiento Jerárquico en datos con ruido.  Aplicación de PCA para reducir dimensiones y visualizar datasets en 2D o 3D.
--	--	--	--	---	---

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la segunda unidad	Examen teórico escrito abarcando el contenido de la unidad 1 y 2: 70% Tareas y prácticas: 30%	20%
2.	Al finalizar la cuarta unidad	Examen teórico escrito abarcando el contenido de la unidad 3 y 4: 70% Tareas y prácticas: 30%	20%
3.	Al finalizar la quinta unidad	Examen teórico escrito: 70% Tareas y prácticas: 30%	20%
4.	Al finalizar la sexta unidad	Examen teórico escrito: 70% Tareas y prácticas: 30%	20%

Evaluación final ordinaria	Examen final ordinario práctico sobre un proyecto relacionado al curso: 20%. Se aplica al final del curso. Promedio de las evaluaciones parciales: 80%.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica al final de curso.
Evaluación a título	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en el periodo designado en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

- Data Science Concepts and Practice. Vijay Kotu and Bala Deshpande. Morgan Kaufmann, 2019. Second Edition
- Python Data Science Handbook, Jake VanderPlas. O'Reilly 2022. Second Edition
- Data Science from Scratch First Principles with Python, Joel Grus. O'Reilly 2019. Second Edition

- Introduction to Data Science A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications, Laura Igual and Santi Seguí. Springer 2017
- Data Science and Machine Learning Mathematical and Statistical Methods, Drik P. Kroese, Zdravko I. Botev, Thomas Taimre, Radislav Vaisman. Octubre 2023
- Hand-On Data Science and Python Machine Learning, Frank Kane. Packt 2017

## **RECURSOS DIGITALES**

<https://archive.ics.uci.edu/> - UCI Repository – Base de datos para diferentes aplicaciones.

<https://www.kaggle.com/datasets> - Kaggle dataset - Base de datos para diferentes aplicaciones

<https://scikit-learn.org/stable/> - Librería de Python para Ciencia de Datos

<https://matplotlib.org/> - Gráficas básicas en Python

<https://scipy.org/> - Estadística en Python

<https://pandas.pydata.org/> - Análisis y manipulación de datos en Python

<https://colab.research.google.com/> - Google Colab – Computo en la nube

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
Ingeniería en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Si**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

## **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura o Ingeniería en Matemáticas Aplicadas, Ciencias de la Computación, Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos.

Preferentemente Maestría y/o Doctorado en algunas de las siguientes áreas: Matemáticas Aplicadas, Ciencias o Ingeniería.

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Al menos un año de experiencia docente a nivel licenciatura.

Es deseable contar con experiencia en las áreas de inteligencia artificial y/o ciencia de datos, demostrable a través de productos académicos o experiencias profesionales.

Conocimientos en los temas del curso.

Es necesario contar con experiencia con plataformas de gestión de cursos (e.g., MS Teams, Moodle, DidacTIC) y software para ciencia de datos.

## **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

## **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

## **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dr. Paul Hernández Herrera	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González



# Discriminación y clasificación de datos

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados básicos de análisis discriminante y de regresión logística como métodos de clasificación supervisada de datos.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Iniciar trabajos de investigación en estadística multivariada o áreas afines bajo la guía de expertos. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del análisis discriminante y de la regresión logística, usando un software estadístico especializado.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos estadísticos y de análisis de datos. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática. Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas. Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.



## C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Análisis discriminante lineal.	Al finalizar la unidad el alumno separará casos dados procedentes de p muestras distintas, y clasificará casos nuevos en las p clases correspondientes, usando técnicas de análisis discriminante.	Calcular las variables discriminantes canónicas para un conjunto de datos dado. Medir el grado de discriminación entre grupos que proporcionan las variables discriminantes. Analizar la contribución de las variables explicativas en la composición de las variables discriminantes canónicas. Validar las predicciones resultantes del análisis discriminante al	Utilizar un software estadístico especializado, por ejemplo R, para realizar el análisis discriminante de conjuntos de datos de la vida real.	Vectores aleatorios y distribución normal multivariada. Matrices de variabilidad y sus parejas propias. Poder discriminante y pruebas de significado. Coeficientes estandarizados y de estructura.	<b>Metodologías:</b> Aprendizaje basado en problemas. Trabajo colaborativo entre pares. Exposición de temas por parte del profesor.  <b>Actividades:</b> Resolución de ejemplos utilizando software estadístico especializado. Tareas individuales y proyectos grupales.

			<p>clasificar casos nuevos.</p> <p>Verificar los supuestos del modelo del análisis discriminante.</p>			
2.	Regresión logística.	<p>Al finalizar la unidad el alumno explicará la respuesta de una variable dicotómica, mediante una o más variables explicativas numéricas, usando técnicas de regresión logística.</p>	<p>Describir el modelo de regresión logística y calcular los coeficientes correspondientes para un conjunto de datos dado.</p> <p>Utilizar la regresión logística como método clasificador.</p> <p>Validar las predicciones resultantes al usar la regresión logística para clasificar casos nuevos.</p> <p>Verificar los supuestos del modelo de regresión logística.</p>	<p>Utilizar un software estadístico especializado, por ejemplo R, para clasificar datos de la vida real utilizando la regresión logística.</p>	<p>La función logística y el modelo logit.</p> <p>La función de verosimilitud logarítmica y las ecuaciones de verosimilitud.</p> <p>Pruebas de significancia sobre el modelo y sobre los coeficientes de regresión logística.</p> <p>Tablas de asignación cruzada y bondad de ajuste.</p>	<p><b>Metodologías:</b> Aprendizaje basado en problemas.</p> <p>Trabajo colaborativo entre pares.</p> <p>Exposición de temas por parte del profesor.</p> <p><b>Actividades:</b> Resolución de ejemplos utilizando software estadístico especializado.</p> <p>Tareas individuales y proyectos grupales.</p>

3.	Funciones discriminantes.	<p>Al finalizar la unidad el alumno separará casos dados procedentes de p muestras distintas, y clasificará casos nuevos en las p clases correspondientes usando reglas de clasificación lineales y reglas de clasificación cuadráticas.</p>	<p>Calcular la función discriminante de Fisher para un conjunto de datos dado.</p> <p>Aplicar las reglas simple y extendida de clasificación lineal para dos o más grupos.</p> <p>Aplicar las reglas simple y extendida de clasificación cuadrática para dos o más grupos.</p>	<p>Utilizar un software estadístico especializado, por ejemplo R, para clasificar datos de la vida real utilizando funciones lineales y funciones cuadráticas como clasificadores.</p>	<p>Funciones discriminantes lineales.</p> <p>Regla de clasificación lineal para dos grupos.</p> <p>Regla de clasificación lineal para más de dos grupos.</p> <p>Funciones discriminantes cuadráticas.</p> <p>Regla de clasificación cuadrática para más de dos grupos.</p>	<p><b>Metodologías:</b> Aprendizaje basado en problemas.</p> <p>Trabajo colaborativo entre pares.</p> <p>Exposición de temas por parte del profesor.</p> <p><b>Actividades:</b> Resolución de ejemplos utilizando software estadístico especializado.</p> <p>Tareas individuales y proyectos grupales.</p>
----	---------------------------	--	--	--	--	--

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al terminar la primera unidad.	Examen escrito de conocimientos teórico-práctico de la primera unidad (70%) Tareas (30%)	25%
2.	Al terminar la segunda unidad.	Examen escrito de conocimientos teórico-práctico de la segunda unidad (70%) Tareas (30%)	25%
3	Al terminar la tercera unidad.	Examen escrito de conocimientos teórico-práctico de la tercera unidad (70%) Tareas (30%)	25%
4	Al terminar la tercera unidad.	Proyecto final (100%)	25%

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales. 100%
Evaluación extraordinaria	Examen escrito de conocimientos teórico y/o práctico de todo el curso con valor del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito de conocimientos teórico y/o práctico de todo el curso con valor del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito de conocimientos teórico y/o práctico de todo el curso con valor del 100% de la calificación.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

- Härle W. K. and L. Simar (2024) Applied Multivariate Statistical Analysis, 6th. ed. Springer.
- Klecka, W. R. (1980) Discriminant Analysis, 4th. ed. Sage.
- Hosmer, D. W. and S. Lemeshow (2000) Applied Logistic Regression, 2<sup>nd</sup>. ed. John Wiley & Sons.

- Pampel, F. C. (2020) Logistic Regression: A Primer, 2<sup>nd</sup> ed. Sage.

#### TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- Johnson R. A. and D. W. Wichern (2018) Applied Multivariate Statistical Analysis, 6th. ed. Pearson.
- Manly, B. F. (2017) Multivariate Statistical Methods: A Primer, 4th. ed. Chapman & Hall.
- Rencher, A. C. (2012) Methods of Multivariate Analysis, 3rd. ed. John Wiley & Sons.
- Zelterman, D. (2015) Applied Multivariate Statistics with R. Springer.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

#### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º.	16	4	1	3	8

#### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

#### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

#### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

#### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

#### FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA

Maestría en algunas de las siguientes áreas: Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Estadística.

#### FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria.

Tener experiencia en el uso de software estadístico especializado.

### MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **20**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

### TIPO DE PROPUESTA

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

### ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Antonio Morante Lezama	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel



# Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno definirá, ejemplificará e implementará los conceptos y modelos fundamentales de las redes neuronales artificiales y del aprendizaje profundo para resolver problemas de clasificación, regresión, procesamiento de imágenes y otras áreas.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
Competencias profesionales de énfasis	NA

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contextualizar del problema</li><li>• Identificar los datos, las restricciones del problema y las posibles herramientas para resolverlo.</li><li>• Elegir y poner en práctica un método apropiado para resolver el problema.</li><li>• Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema.</li><li>• Implementar y optimizar la solución en un sistema computacional apropiado.</li><li>• Entender los conceptos básicos de la matemática superior.</li><li>• Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos.</li><li>• Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios.</li></ul>
<b>Conocimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentos del aprendizaje automático: tipos de aprendizaje, problemas y funciones de costo.</li><li>• Principios teóricos y arquitecturas de redes neuronales artificiales (perceptrón, multicapa, convolucionales, recurrentes y generativas).</li><li>• Estrategias de entrenamiento: backpropagation, optimización (SGD, Adam, LR schedules), regularización (Dropout, L1, L2) y normalización.</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Principios y aplicaciones de CNN en visión por computadora, y de RNN y Transformers en procesamiento de lenguaje natural.</li><li>• Técnicas de transfer learning y uso de modelos preentrenados.</li><li>• Conceptos y aplicaciones de GANs para generación de imágenes, aumento de datos y superresolución.</li><li>• Limitaciones, desafíos técnicos y consideraciones éticas en el uso de IA.</li></ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo de frameworks modernos de deep learning (PyTorch o TensorFlow).</li><li>• Implementación práctica de modelos en problemas reales de clasificación, regresión, segmentación y detección de objetos.</li><li>• Ajuste de hiperparámetros y optimización de modelos para mejorar precisión, robustez y eficiencia.</li><li>• Preprocesamiento y gestión de datos para su uso en redes neuronales.</li><li>• Desarrollo de proyectos de IA aplicados a distintas áreas, integrando análisis crítico de resultados.</li><li>• Trabajo colaborativo en equipos multidisciplinarios, combinando saberes de cómputo, matemáticas y áreas de aplicación.</li></ul>

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Fundamentos del aprendizaje automático y perceptrón	Comprender los fundamentos del aprendizaje automático y el perceptrón.	<p>Diferencia entre los distintos tipos de aprendizaje (supervisado, no supervisado y por refuerzo) y reconoce en qué contextos aplicar cada uno.</p> <p>Identifica y formula problemas de clasificación, regresión y agrupamiento.</p> <p>Explica la evolución histórica del perceptrón y su relevancia en el desarrollo de las redes neuronales artificiales.</p> <p>Compara críticamente las similitudes y diferencias entre el modelo biológico y el artificial.</p> <p>Selecciona funciones de activación</p>	<p>Reconocer patrones y clasificar problemas dentro de las categorías de aprendizaje automático.</p> <p>Interpretar la relación entre el modelo biológico y el artificial, entendiendo la abstracción matemática detrás del perceptrón.</p> <p>Implementar un perceptrón simple en frameworks como PyTorch o TensorFlow.</p> <p>Explicar de forma clara y estructurada conceptos básicos de aprendizaje automático y redes neuronales.</p>	<p>1.1 Tipos de aprendizaje: supervisado, no supervisado, por refuerzo</p> <p>1.2 Tipos de problemas: clasificación, regresión, agrupamiento</p> <p>1.3 Breve historia de perceptrón y redes neuronales artificiales</p> <p>1.4 Comparación entre modelo biológico y modelo artificial</p> <p>1.5 Funciones de activación</p> <p>1.6 Arquitectura de un perceptrón</p> <p>1.7 Concepto de entrenamiento y</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: El estudiante implementará un perceptrón en Python para clasificación o regresión.</p>

			<p>adecuadas para problemas específicos.</p> <p>Construye e interpreta la arquitectura básica de un perceptrón.</p> <p>Describe el proceso de entrenamiento de una red neuronal, incluyendo el concepto de backpropagation.</p>		propagación hacia atrás (backpropagation)	
2.	<p>Redes Neuronales Artificiales Multicapa para Clasificación y Regresión</p>	<p>Comprender los fundamentos matemáticos de las redes neuronales artificiales.</p> <p>Utilizar Python para realizar la implementación de redes neuronales artificiales.</p>	<p>Reconoce las limitaciones del perceptrón simple y justifica el uso de arquitecturas multicapa.</p> <p>Diseña, implementa y entrena redes neuronales multicapa en problemas de clasificación y regresión.</p> <p>Aplica correctamente funciones de costo para distintos tipos de problemas (regresión, clasificación binaria y multiclas).</p> <p>Emplea técnicas de optimización (SGD, Adam, LRS) y regularización</p>	<p>Construcción y entrenamiento de MLP con frameworks (PyTorch/TensorFlow).</p> <p>Implementación práctica de descenso de gradiente y normalización (por lotes, por capa, de datos).</p> <p>Visualización y análisis de curvas de entrenamiento y validación.</p> <p>Selección de métricas adecuadas según el tipo de problema.</p> <p>Identificación de limitaciones y fortalezas de las</p>	<p>2.1 Limitación de perceptrón simple</p> <p>2.2 Arquitectura de una red neuronal multicapa</p> <p>2.3 Función de costo: regresión, clasificación binaria y multiclas</p> <p>2.4 Descenso de gradiente y normalización (de datos, por lotes y por capa)</p> <p>2.5 Retropropagación en redes profundas</p> <p>Regularización: Dropout, L1, L2</p> <p>2.6 Optimización: SGD, Adam, tasas de</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida.</p> <p>Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: El estudiante implementará una Red Neuronal Artificial para clasificar la base de datos MNIST.</p>

			<p>(Dropout, L1, L2) para mejorar el rendimiento de los modelos.</p> <p>Evalúa el desempeño de modelos mediante métricas apropiadas (exactitud, precisión, recall, F1, MSE, etc.).</p>	<p>arquitecturas multicapa.</p> <p>Presentación de resultados con justificación técnica y uso de ejemplos reproducibles.</p>	<p>aprendizaje dinámicas LRS</p> <p>2.7 Visualización del entrenamiento y métricas: Exactitud, Precisión, Recall, F1, MSE, etc.</p>	
3.	Redes Neuronales Convolucionales (CNN)	<p>Comprender los fundamentos teóricos y prácticos de las redes neuronales convolucionales (CNN) y su aplicación en visión por computadora.</p> <p>Diseñar, entrenar y evaluar modelos CNN, aplicar técnicas de regularización y normalización, así como implementar transfer learning con modelos preentrenados.</p>	<p>Explica los principios de las CNN y su relevancia en el procesamiento de imágenes.</p> <p>Implementa arquitecturas convolucionales básicas, incluyendo capas de convolución, pooling y fully connected.</p> <p>Aplica y ajusta filtros convolucionales 1D y 2D para la extracción de características.</p> <p>Emplea funciones de activación y funciones de costo adecuadas a diferentes tareas de visión por computadora.</p> <p>Utiliza técnicas de regularización y normalización para</p>	<p>Construcción de CNN en frameworks (PyTorch/TensorFlow).</p> <p>Implementación de filtros convolucionales y capas de pooling.</p> <p>Ajuste de hiperparámetros en arquitecturas convolucionales.</p> <p>Uso de transfer learning con modelos como VGG, ResNet o MobileNet.</p> <p>Interpretación del funcionamiento de las capas convolucionales y su impacto en la extracción de características.</p> <p>Entrenamiento y validación de CNN con datasets estándar (ej. MNIST, CIFAR-10).</p>	<p>3.1 Introducción a CNN y su relación con la visión artificial</p> <p>3.2 Filtros Convolucionales 1D y 2D</p> <p>Arquitectura típica de un CNN</p> <p>3.3 Capas de convolución, pooling y fully connected</p> <p>3.4 Transfer learning: uso de modelos preentrenados</p> <p>3.5 Regularización y normalización en CNN</p> <p>3.6 Funciones de activación</p> <p>3.7 Funciones de costo</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: El estudiante implementará una red neuronal convolucional desde cero en Pytorch/TensorFlow.</p>

			<p>mejorar el rendimiento y la generalización de CNN.</p> <p>Integra modelos preentrenados mediante transfer learning para resolver problemas prácticos en visión artificial.</p>	<p>Elaboración de reportes claros sobre resultados, desempeño y limitaciones de CNN.</p>		
4.	Redes Neuronales Convolucionales para Segmentación, Regresión y Clasificación	<p>Comprender e implementar arquitecturas convolucionales avanzadas para segmentación, regresión y detección de objetos en imágenes.</p> <p>Seleccionar arquitecturas adecuadas (U-Net, ResNet, YOLO, entre otras), aplicar funciones de costo específicas, ajustar hiperparámetros y desarrollar aplicaciones prácticas en visión por computadora, incluyendo casos en imágenes médicas y análisis de escenas.</p>	<p>Explica los fundamentos y diferencias entre tareas de segmentación, regresión y detección en visión por computadora.</p> <p>Diseña e implementa modelos basados en arquitecturas clásicas: U-Net y FCN para segmentación; ResNet y VGG para regresión; YOLO, SSD y R-CNN para detección.</p> <p>Selecciona y aplica funciones de costo apropiadas para cada tarea (cross-entropy, Dice, IoU, MSE, MAE, Huber, focal loss).</p> <p>Ajusta hiperparámetros (batch size, learning</p>	<p>Implementación de CNN avanzadas en PyTorch/TensorFlow.</p> <p>Manejo de datasets de segmentación, regresión y detección.</p> <p>Uso de técnicas de ajuste de hiperparámetros.</p> <p>Evaluación con métricas especializadas según la tarea.</p> <p>Ánalisis comparativo de arquitecturas y funciones de costo.</p> <p>Desarrollo de proyectos aplicados en contextos médicos, industriales o de visión general.</p>	<p>4.1 Arquitecturas clásicas para segmentación: U-Net, FCN</p> <p>4.2 Funciones de costo para segmentación (cross-entropy, Dice, IoU)</p> <p>4.3 Arquitecturas clásicas para regresión: ResNet, VGG-Net</p> <p>4.4 Funciones de costo para regresión: MSE, MAE, Huber</p> <p>4.5 Arquitecturas para detección de objetos: YOLO, SSD, R-CNN</p> <p>4.6 Funciones de costo para detección de</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida.</p> <p>Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Exposición de temas por estudiantes</p> <p>Actividades: Lectura de diferentes artículos científicos con las arquitecturas más populares.</p> <p>El estudiante implementará diferentes redes neuronales convolucionales para problemas reales con bases de datos de acceso libre (Kaggle, Zenodo, etc.)</p>

			<p>rate, regularización) para optimizar el rendimiento de los modelos.</p> <p>Evalúa modelos utilizando métricas específicas de cada tarea (IoU, Dice coefficient, error cuadrático medio, precisión y recall en detección).</p> <p>Aplica modelos en casos prácticos, incluyendo segmentación médica y detección de objetos en imágenes reales.</p>	<p>Identificación de fortalezas, limitaciones y posibles mejoras en cada enfoque.</p> <p>Elaboración de reportes técnicos y presentaciones con resultados experimentales</p>	<p>objetos: focal los, IoU loss</p> <p>4.7 Ajuste de hiperparámetros: batch size, learning rate, regularización</p> <p>4.8 Casos prácticos: Segmentación médica, regresión y detección en imágenes</p>	
5.	Redes Neuronales Generativas	Comprender los fundamentos de las Redes Neuronales Generativas, con énfasis en las Generative Adversarial Networks (GANs), su arquitectura y dinámica de entrenamiento.	<p>Comprende concepto de modelos generativos y diferencia con modelos discriminativos.</p> <p>Comprende fundamentos de Generative Adversarial Networks (GANs).</p> <p>Diseña e implementa arquitectura de una GAN: generador y discriminador.</p>	<p>Analizar la interacción entre generador y discriminador en el proceso de entrenamiento.</p> <p>Implementar modelos GAN básicos en entornos de programación (ej. PyTorch o TensorFlow).</p> <p>Ajustar parámetros de entrenamiento para estabilizar el aprendizaje adversarial.</p>	<p>5.1 Introducción a Generative Adversarial Networks (GANs)</p> <p>5.2 Arquitectura: generador vs discriminador</p> <p>5.3 Función de costo y dinámica de entrenamiento adversarial</p> <p>5.4 Aplicaciones de GANs: generación de imágenes</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos. Exposición de temas por estudiantes</p> <p>Actividades: Lectura de diferentes artículos científicos referentes a GAN</p> <p>El estudiante implementará una GAN desde cero para generar imágenes de rostros.</p>

			<p>Evaluaciones de costo y dinámica de entrenamiento adversarial.</p> <p>Aplica GANs en generación de imágenes y otros dominios.</p>	<p>Evaluaciones cualitativa y cuantitativamente los resultados de modelos generativos.</p> <p>Explorar aplicaciones creativas y científicas de las GANs en visión por computadora.</p>		
6.	Redes Neuronales Recurrentes	<p>Comprender y aplicar arquitecturas de redes neuronales recurrentes (RNN, LSTM, GRU) y modelos basados en transformers para el análisis de datos secuenciales y sistemas de procesamiento de lenguaje natural.</p>	<p>Reconocer la naturaleza de los datos secuenciales y series temporales.</p> <p>Describir la arquitectura y funcionamiento de las RNN.</p> <p>Explicar los problemas del gradiente: desvanecimiento y explosión.</p> <p>Analizar las extensiones de las RNN: LSTM y GRU.</p> <p>Comprender los fundamentos del procesamiento del lenguaje natural (PLN).</p> <p>Identificar los principios de los modelos basados en</p>	<p>Preprocesar datos secuenciales y textuales para su uso en RNN y transformers.</p> <p>Implementar y entrenar modelos RNN, LSTM y GRU en tareas de predicción de series temporales o texto.</p> <p>Detectar y mitigar problemas de gradiente en redes recurrentes profundas.</p> <p>Aplicar modelos preentrenados de transformers en tareas de PLN.</p> <p>Diseñar un chatbot básico utilizando arquitecturas recurrentes o basadas en transformers.</p>	<p>6.1 Introducción a datos secuenciales y series temporales</p> <p>6.2 Arquitectura de redes recurrentes (RNN)</p> <p>6.3 Problemas del gradiente: desvanecimiento y explosión</p> <p>6.4 LSTM y GRU: motivación y ventajas</p> <p>6.5 Fundamentos del procesamiento del lenguaje natural</p> <p>6.6 Modelos transformer: introducción a GPT, BERT y su evolución</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos. Exposición de temas por estudiantes</p> <p>Actividades: Lectura de diferentes artículos científicos referentes a RNN, LSTM y GRU</p> <p>El estudiante construirá un Chatbot básico.</p>

			transformers (GPT, BERT, etc.) y su impacto en el PLN.			
--	--	--	--	--	--	--

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la segunda unidad	Examen teórico escrito abarcando el contendio de la unidad 1 y 2: 70% Tareas y prácticas: 30%	20%
2.	Al finalizar la tercera unidad	Examen teórico escrito : 70% Tareas y prácticas: 30%	20%
3.	Al finalizar la cuarta unidad	Examen teórico escrito: 70% Tareas y prácticas: 30%	20%
4.	Al finalizar la sexta unidad	Examen teórico escrito abarcando el contendio de la unidad 5 y 6: 70% Tareas y prácticas: 30%	20%

Evaluación final ordinaria	Examen final ordinario práctico sobre un proyecto relacionado al curso: 20%. Se aplica al final del curso. Promedio de las evaluaciones parciales: 80%.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica al final de curso.
Evaluación a título	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en el periodo designado en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

- TEXTOS BÁSICOS
- Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, and Alexander J. Smola (2023). Dive into Deep Learning. Cambridge Press University Press. <https://d2l.ai/>
- Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville (2016). Deep Learning, An MIT Press book. <https://www.deeplearningbook.org/>
- Bishop, C. M. (2006). Pattern recognition and machine learning. Springer
- Kotu, (2019). Data Science Concepts and Practice. Morgan Kaufmann

### RECURSOS DIGITALES

<https://archive.ics.uci.edu/> - UCI Repository – Base de datos para diferentes aplicaciones.

<https://www.kaggle.com/datasets> - Kaggle dataset - Base de datos para diferentes aplicaciones

[https://github.com/dair-ai/pytorch\\_notebooks](https://github.com/dair-ai/pytorch_notebooks) - Pytorch notebooks - Redes Neuronales Recurrentes

[https://github.com/phlippe/uvadlc\\_notebooks](https://github.com/phlippe/uvadlc_notebooks) - Pytorch notebooks - UVADLC

<https://colab.research.google.com/> - Google Colab – Computo en la nube

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
Ingeniería en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Si**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura o Ingeniería en Matemáticas Aplicadas, Ciencias de la Computación, Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos.

Preferentemente Maestría y/o Doctorado en algunas de las siguientes áreas: Matemáticas Aplicadas, Ciencias o Ingeniería.

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Al menos un año de experiencia docente a nivel licenciatura.

Es deseable contar con experiencia en las áreas de inteligencia artificial y/o ciencia de datos, demostrable a través de productos académicos o experiencias profesionales.

Conocimientos en los temas del curso.

Es necesario contar con experiencia con plataformas de gestión de cursos (e.g., MS Teams, Moodle, DidacTIC), lenguaje de programación (Python), manejo de librerías Pytorch o TensorFlow

### **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

### **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

### **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dr. Paul Hernández Herrera	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González



# Temas selectos de Física Matemática I

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno definirá, ejemplificará y aplicará los conceptos y resultados fundamentales de la Física Matemática, analizando su formulación rigurosa y su relación con modelos físicos concretos. Asimismo, el alumno desarrollará la capacidad de emplear estas herramientas para complementar, reforzar y actualizar su formación disciplinar, favoreciendo una comprensión integral de los métodos matemáticos utilizados en la física teórica contemporánea.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas.



	Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Lo definirá el maestro que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Lo definirá el maestro que imparta el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión.

	coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	disciplinar en álgebra.		Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.		Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
3.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones.  Ejemplificar conceptos.  Realizar cálculos.  Demostrar proposiciones simples.  Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	40%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	30%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	30%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que sean los más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.

### Bibliografía complementaria

La que el profesor que imparte el curso considere más adecuada a los objetivos propuesto

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

## **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria. Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

## **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

## **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

## **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dr. Oscar Jasel Berra Montiel	Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera Dr. Gil Salgado Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Hernán González Aguilar



## Temas selectos de Física Matemática II

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de definir y aplicar los métodos fundamentales de la Física Matemática en el estudio de modelos físicos avanzados. Asimismo, adquirirá la capacidad de comunicar resultados de manera rigurosa en formatos académicos, mediante la redacción clara y precisa de reportes, notas técnicas o ensayos de carácter científico, fortaleciendo así su formación para la investigación en física teórica.

#### B. CONTENIDO EDUCATIVO

##### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

##### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas.



	Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas.

	unidades y los contenidos a tratar.			Analizar textos científicos en español o en inglés.		Presentación en plenaria.
3.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definan las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	40%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	30%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	30%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que sean los más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.

### Bibliografía complementaria

La que el profesor que imparte el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria.

Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

#### **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

#### **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

#### **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dr. Oscar Jasel Berra Montiel	Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera Dr. Gil Salgado Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Hernán González Aguilar



## Temas selectos de Física Matemática III

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de definir, ejemplificar y aplicar los métodos fundamentales de la Física Matemática, analizando de manera rigurosa su formulación y su relación con modelos físicos avanzados. Asimismo, desarrollará la capacidad de emplear estas herramientas en la exploración, planteamiento y análisis de problemas de investigación, fortaleciendo su formación disciplinar y promoviendo una comprensión profunda de las técnicas matemáticas que sustentan la física teórica contemporánea.

#### B. CONTENIDO EDUCATIVO

##### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

##### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas.



	Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de

	sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.		problemas. Presentación en plenaria.
3.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones.  Ejemplificar conceptos.  Realizar cálculos.  Demostrar proposiciones simples.  Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	40%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	30%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	30%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que sean los más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.

### Bibliografía complementaria

La que el profesor que imparte el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuesto

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

## **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y Preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria. Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

## **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

## **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

## **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dr. Oscar Jasel Berra Montiel	Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera Dr. Gil Salgado Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Hernán González Aguilar



## Temas selectos de Física Matemática IV

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de definir y aplicar los métodos fundamentales de la Física Matemática, identificando su formulación rigurosa y sus ámbitos de validez. Además, desarrollará la habilidad de analizar críticamente la literatura científica especializada, evaluando supuestos, métodos y alcances de los resultados, con el fin de fortalecer su formación en el campo de la investigación en física teórica.

#### B. CONTENIDO EDUCATIVO

##### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas.



	Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un silabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de

	sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.		problemas. Presentación en plenaria.
3.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones.  Ejemplificar conceptos.  Realizar cálculos.  Demostrar proposiciones simples.  Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.

## **E. EVALUACIÓN**

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

<b>N.º Parcial</b>	<b>Momento de evaluación</b>	<b>Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje</b>	<b>Porcentaje de evaluación</b>
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	40%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	30%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	30%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## **F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES**

### **TEXTOS BÁSICOS**

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que sean los más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.

### **Bibliografía complementaria**

La que el profesor que imparte el curso considere más adecuada a los objetivos y contenidos propuestos.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

#### REQUISITOS

NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

#### EQUIVALENCIAS

NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

#### ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO

NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

## **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria. Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

## **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

## **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

## **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dr. Oscar Jasel Berra Montiel	Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera Dr. Gil Salgado Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Hernán González Aguilar



# Tópicos Selectos en Inteligencia Artificial I

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno definirá, analizará y aplicará conceptos y metodologías avanzadas de Inteligencia Artificial para profundizar en el estudio y solución de problemas específicos dentro del área.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	
	Contextualizar del problema  Identificar los datos, las restricciones del problema y las posibles herramientas para resolverlo  Elegir y poner en práctica un método apropiado para resolver el problema  Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema  Implementar y optimizar la solución en un sistema computacional apropiado.  Entender los conceptos básicos de la matemática superior.  Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos.



	Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios.
<b>Conocimientos</b>	Fundamentos teóricos y prácticos de la inteligencia artificial.  Técnicas, métodos y herramientas empleadas en IA.
<b>Habilidades</b>	Identificar y analizar problemas susceptibles de resolverse con técnicas de IA.  Desarrollar pensamiento crítico para seleccionar y aplicar enfoques adecuados a diferentes contextos.  Interpretar y comunicar resultados derivados de proyectos de IA.  Elaborar reportes, presentaciones e informes académicos o técnicos.

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial. Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos. Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales. Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines. Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.  Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.

2.	<p>Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.</p>	<p>Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.</p>	<p>Los que se hayan establecido según el temario del curso.</p>	<p>Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial.</p> <p>Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos.</p> <p>Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales.</p> <p>Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines.</p> <p>Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.</p>	<p>Los que se hayan establecido en el temario del curso.</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.</p>
3.	<p>Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se</p>	<p>Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.</p>	<p>Los que se hayan establecido según el temario del curso.</p>	<p>Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial.</p> <p>Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos.</p> <p>Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales.</p>	<p>Los que se hayan establecido en el temario del curso.</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.</p>

	<p>especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.</p>		<p>Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines.</p>	<p>Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.</p>	
--	---	--	--	--	--

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 60% Tareas y participación: 40%	25%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 60% Tareas y participación: 40%	25%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 60% Tareas y participación: 40%	25%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Examen final ordinario práctico sobre un proyecto relacionado al curso: 25%. Se aplica al final del curso. Promedio de las evaluaciones parciales: 75%.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica al final de curso.
Evaluación a título	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en el periodo designado en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que resulten más adecuados a los objetivos y contenidos establecidos. Esta bibliografía deberá especificarse en el sílabo del curso.

## Bibliografía complementaria

La que el profesor considere pertinente para ampliar o reforzar los objetivos y contenidos del curso.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
Ingeniería en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No

Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

#### FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA

Licenciatura o Ingeniería en Matemáticas Aplicadas, Ciencias de la Computación, Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos.

Preferentemente Maestría y/o Doctorado en algunas de las siguientes áreas: Matemáticas Aplicadas, Ciencias o Ingeniería

#### FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL

Al menos un año de experiencia docente a nivel licenciatura.

Es deseable contar con experiencia en las áreas de inteligencia artificial y/o ciencia de datos, demostrable a través de productos académicos o experiencias profesionales.

Conocimientos en los temas del curso.

Es necesario contar con experiencia con plataformas de gestión de cursos (e.g., MS Teams, Moodle, DidacTIC),

### MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

### TIPO DE PROPUESTA

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

### ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Paul Hernández Herrera	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González



# Tópicos Selectos en Inteligencia Artificial II

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno definirá, analizará y aplicará enfoques y técnicas complementarias de Inteligencia Artificial para abordar problemas que requieren una perspectiva especializada y de mayor complejidad.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Contextualizar del problema  Identificar los datos, las restricciones del problema y las posibles herramientas para resolverlo  Elegir y poner en práctica un método apropiado para resolver el problema  Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema  Implementar y optimizar la solución en un sistema computacional apropiado.  Entender los conceptos básicos de la matemática superior.  Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios.
<b>Conocimientos</b>	Fundamentos teóricos y prácticos de la inteligencia artificial.



	Técnicas, métodos y herramientas empleadas en IA.
<b>Habilidades</b>	<p>Identificar y analizar problemas susceptibles de resolverse con técnicas de IA.</p> <p>Desarrollar pensamiento crítico para seleccionar y aplicar enfoques adecuados a diferentes contextos.</p> <p>Interpretar y comunicar resultados derivados de proyectos de IA.</p> <p>Elaborar reportes, presentaciones e informes académicos o técnicos.</p>

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial. Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos. Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales. Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines. Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.  Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.

2.	<p>Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.</p>	<p>Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.</p>	<p>Los que se hayan establecido según el temario del curso.</p>	<p>Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial.</p> <p>Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos.</p> <p>Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales.</p> <p>Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines.</p> <p>Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.</p>	<p>Los que se hayan establecido en el temario del curso.</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.</p>
3.	<p>Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se</p>	<p>Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.</p>	<p>Los que se hayan establecido según el temario del curso.</p>	<p>Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial.</p> <p>Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos.</p> <p>Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales.</p>	<p>Los que se hayan establecido en el temario del curso.</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.</p>

	<p>especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.</p>		<p>Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines.</p>	<p>Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.</p>	
--	---	--	--	--	--

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 60% Tareas y participación: 40%	25%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 60% Tareas y participación: 40%	25%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 60% Tareas y participación: 40%	25%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Examen final ordinario práctico sobre un proyecto relacionado al curso: 25%. Se aplica al final del curso. Promedio de las evaluaciones parciales: 75%.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica al final de curso.
Evaluación a título	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en el periodo designado en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que resulten más adecuados a los objetivos y contenidos establecidos. Esta bibliografía deberá especificarse en el sílabo del curso.

### Bibliografía complementaria

La que el profesor considere pertinente para ampliar o reforzar los objetivos y contenidos del curso.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

#### REQUISITOS

NA
----

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

#### EQUIVALENCIAS

NA
----

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

#### ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO

Ingeniería en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos
--

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Si**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No

Residencia o práctica profesional	No
-----------------------------------	----

#### **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura o Ingeniería en Matemáticas Aplicadas, Ciencias de la Computación, Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos.

Preferentemente Maestría y/o Doctorado en algunas de las siguientes áreas: Matemáticas Aplicadas, Ciencias o Ingeniería

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Al menos un año de experiencia docente a nivel licenciatura.

Es deseable contar con experiencia en las áreas de inteligencia artificial y/o ciencia de datos, demostrable a través de productos académicos o experiencias profesionales.

Conocimientos en los temas del curso.

Es necesario contar con experiencia con plataformas de gestión de cursos (e.g., MS Teams, Moodle, DidacTIC),

#### **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

#### **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

#### **ELABORADORES Y REVISORES**

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Paul Hernández Herrera	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González



# Tópicos Selectos en Inteligencia Artificial III

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno definirá, analizará y aplicará desarrollos contemporáneos de la Inteligencia Artificial, integrando herramientas y estrategias que respondan a necesidades emergentes en el campo.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	
	Contextualizar del problema  Identificar los datos, las restricciones del problema y las posibles herramientas para resolverlo  Elegir y poner en práctica un método apropiado para resolver el problema  Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema  Implementar y optimizar la solución en un sistema computacional apropiado.  Entender los conceptos básicos de la matemática superior.  Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos  Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios.



<b>Conocimientos</b>	Fundamentos teóricos y prácticos de la inteligencia artificial.  Técnicas, métodos y herramientas empleadas en IA.
<b>Habilidades</b>	Identificar y analizar problemas susceptibles de resolverse con técnicas de IA.  Desarrollar pensamiento crítico para seleccionar y aplicar enfoques adecuados a diferentes contextos.  Interpretar y comunicar resultados derivados de proyectos de IA.  Elaborar reportes, presentaciones e informes académicos o técnicos.

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial. Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos. Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales. Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines. Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.  Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.

2.	<p>Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.</p>	<p>Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.</p>	<p>Los que se hayan establecido según el temario del curso.</p>	<p>Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial.</p> <p>Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos.</p> <p>Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales.</p> <p>Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines.</p> <p>Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.</p>	<p>Los que se hayan establecido en el temario del curso.</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.</p>
3.	<p>Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se</p>	<p>Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.</p>	<p>Los que se hayan establecido según el temario del curso.</p>	<p>Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial.</p> <p>Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos.</p> <p>Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales.</p>	<p>Los que se hayan establecido en el temario del curso.</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.</p>

	<p>especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.</p>		<p>Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines.</p>	<p>Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.</p>	
--	---	--	--	--	--

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 60% Tareas y participación: 40%	25%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 60% Tareas y participación: 40%	25%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 60% Tareas y participación: 40%	25%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Examen final ordinario práctico sobre un proyecto relacionado al curso: 25%. Se aplica al final del curso. Promedio de las evaluaciones parciales: 75%.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica al final de curso.
Evaluación a título	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en el periodo designado en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que resulten más adecuados a los objetivos y contenidos establecidos. Esta bibliografía deberá especificarse en el sílabo del curso.

### Bibliografía complementaria

La que el profesor considere pertinente para ampliar o reforzar los objetivos y contenidos del curso.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
Ingeniería en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Si**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No

Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura o Ingeniería en Matemáticas Aplicadas, Ciencias de la Computación, Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos.

Preferentemente Maestría y/o Doctorado en algunas de las siguientes áreas: Matemáticas Aplicadas, Ciencias o Ingeniería

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Al menos un año de experiencia docente a nivel licenciatura.

Es deseable contar con experiencia en las áreas de inteligencia artificial y/o ciencia de datos, demostrable a través de productos académicos o experiencias profesionales.

Conocimientos en los temas del curso.

Es necesario contar con experiencia con plataformas de gestión de cursos (e.g., MS Teams, Moodle, DidacTIC),

### **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

### **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

### **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dr. Paul Hernández Herrera	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González



# Tópicos Selectos en Inteligencia Artificial IV

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el alumno definirá, analizará y aplicará avances recientes y líneas de investigación actuales en Inteligencia Artificial, desarrollando soluciones innovadoras y una visión crítica sobre sus aplicaciones.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	
	Contextualizar del problema  Identificar los datos, las restricciones del problema y las posibles herramientas para resolverlo  Elegir y poner en práctica un método apropiado para resolver el problema  Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema  Implementar y optimizar la solución en un sistema computacional apropiado.  Entender los conceptos básicos de la matemática superior.  Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos.  Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios.



<b>Conocimientos</b>	Fundamentos teóricos y prácticos de la inteligencia artificial.  Técnicas, métodos y herramientas empleadas en IA.
<b>Habilidades</b>	Identificar y analizar problemas susceptibles de resolverse con técnicas de IA.  Desarrollar pensamiento crítico para seleccionar y aplicar enfoques adecuados a diferentes contextos.  Interpretar y comunicar resultados derivados de proyectos de IA.  Elaborar reportes, presentaciones e informes académicos o técnicos.

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial. Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos. Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales. Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines. Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.  Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.

2.	<p>Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.</p>	<p>Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.</p>	<p>Los que se hayan establecido según el temario del curso.</p>	<p>Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial.</p> <p>Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos.</p> <p>Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales.</p> <p>Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines.</p> <p>Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.</p>	<p>Los que se hayan establecido en el temario del curso.</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.</p>
3.	<p>Se definirá por el profesor que imparte el curso, quien deberá entregar al inicio del mismo un sílabo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera, en el que se</p>	<p>Establecer los conceptos y resultados básicos del tema seleccionado, con el fin de profundizar, complementar y/o actualizar la formación disciplinar en inteligencia artificial.</p>	<p>Los que se hayan establecido según el temario del curso.</p>	<p>Explicar conceptos fundamentales de la inteligencia artificial.</p> <p>Ejemplificar aplicaciones de técnicas de IA en distintos contextos.</p> <p>Implementar algoritmos de IA utilizando herramientas computacionales.</p>	<p>Los que se hayan establecido en el temario del curso.</p>	<p>Metodologías: Exposición y Aula Invertida. Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Actividades: Implementación de algoritmos de IA para resolución de problemas.</p>

	<p>especifiquen las unidades y los contenidos a tratar.</p>		<p>Buscar información en fuentes especializadas sobre IA y áreas afines.</p>	<p>Analizar textos científicos en español o en inglés relacionados con IA.</p>	
--	---	--	--	--	--

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 60% Tareas y participación: 40%	25%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 60% Tareas y participación: 40%	25%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 60% Tareas y participación: 40%	25%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Examen final ordinario práctico sobre un proyecto relacionado al curso: 25%. Se aplica al final del curso. Promedio de las evaluaciones parciales: 75%.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica al final de curso.
Evaluación a título	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en el periodo designado en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico-práctico sobre todo el contenido del curso: 100%. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que resulten más adecuados a los objetivos y contenidos establecidos. Esta bibliografía deberá especificarse en el sílabo del curso.

### Bibliografía complementaria

La que el profesor considere pertinente para ampliar o reforzar los objetivos y contenidos del curso.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Si**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No

Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

### FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA

Licenciatura o Ingeniería en Matemáticas Aplicadas, Ciencias de la Computación, Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos.

Preferentemente Maestría y/o Doctorado en algunas de las siguientes áreas: Matemáticas Aplicadas, Ciencias o Ingeniería

### FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL

Al menos un año de experiencia docente a nivel licenciatura.

Es deseable contar con experiencia en las áreas de inteligencia artificial y/o ciencia de datos, demostrable a través de productos académicos o experiencias profesionales.

Conocimientos en los temas del curso.

Es necesario contar con experiencia con plataformas de gestión de cursos (e.g., MS Teams, Moodle, DidacTIC),

### MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

### TIPO DE PROPUESTA

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

### ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Paul Hernández Herrera	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González



# Tópicos Avanzados de Álgebra y Geometría I

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el alumno será capaz de definir, ejemplificar y aplicar los conceptos y resultados básicos de las estructuras algebraicas y geométricas avanzadas que elija estudiar, analizando su formulación rigurosa, las conexiones entre estas áreas y su relación con problemas contemporáneos. Asimismo, el alumno desarrollará la capacidad de emplear estas herramientas para complementar, reforzar y actualizar su formación disciplinar, favoreciendo una comprensión integral de los métodos y técnicas empleadas en estas áreas.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos.



	<p>Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos.</p> <p>Estudiar de forma sistemática</p> <p>Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas.</p> <p>Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas.</p> <p>Comprender escritos científicos en inglés.</p>
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio de este, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio de este, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de

	donde se definan las unidades y los contenidos a tratar.			Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.		problemas. Presentación en plenaria.
3.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio de este, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definan las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones.  Ejemplificar conceptos.  Realizar cálculos.  Demostrar proposiciones simples.  Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	40%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	30%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	30%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los períodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los períodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los períodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán de una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que sean los más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.

### Bibliografía complementaria

La que el profesor que imparte el curso considere más adecuada a los objetivos propuestos.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

## **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria. Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

## **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

## **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

## **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera



# Tópicos Avanzados de Álgebra y Geometría II

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el alumno será capaz de dominar y aplicar las técnicas fundamentales del álgebra y la geometría avanzadas, demostrando su correcta definición y aplicación. También adquirirá la capacidad de comunicar resultados de manera rigurosa en un contexto académico, mediante la redacción clara y precisa de formatos científicos como reportes, notas técnicas o ensayos, fortaleciendo así su formación para la investigación en estas áreas matemáticas.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de



	problemas. Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un silabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de

	sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.		problemas. Presentación en plenaria.
3.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones.  Ejemplificar conceptos.  Realizar cálculos.  Demostrar proposiciones simples.  Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	40%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	30%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	30%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los períodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los períodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los períodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar. Se aplica en los períodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que sean los más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.

**Bibliografía complementaria**

La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos propuestos.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria. Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

### **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

### **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

### **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera



# Tópicos Avanzados de Álgebra y Geometría III

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el alumno será capaz de demostrar el dominio de las técnicas fundamentales del álgebra y la geometría avanzadas, enfatizando el análisis riguroso de su interconexión. También adquirirá la capacidad de aplicar dichas herramientas en la exploración, planteamiento y análisis de problema de investigación contemporáneos, fortaleciendo su formación disciplinar y promoviendo una comprensión profunda de las bases conceptuales que sustentan estas áreas.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de



	problemas. Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de

	sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			<p>Buscar información en fuentes especializadas.</p> <p>Analizar textos científicos en español o en inglés.</p>		problemas. Presentación en plenaria.
	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	<p>Explicar definiciones.</p> <p>Ejemplificar conceptos.</p> <p>Realizar cálculos.</p> <p>Demostrar proposiciones simples.</p> <p>Buscar información en fuentes especializadas.</p> <p>Analizar textos científicos en español o en inglés.</p>	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	<p>Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.</p> <p>Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.</p>

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	40%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	30%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	30%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparta el curso y que sean los más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.

### Bibliografía complementaria

La que el profesor que imparta el curso considere más adecuada a los objetivos propuestos.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

## **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria. Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

## **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

## **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

## **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera



# Tópicos Avanzados de Álgebra y Geometría IV

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el alumno será capaz de definir y aplicar las técnicas fundamentales del álgebra y la geometría avanzadas, analizando de manera rigurosa la interconexión entre estas áreas. También adquirirá la capacidad de analizar críticamente la literatura científica especializada, evaluando supuestos, métodos y alcances de resultados, con el fin de fortalecer su formación en el campo de la investigación en álgebra y geometría avanzadas.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas (demostraciones) relacionadas con conceptos de la matemática superior.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la vida real, formulándolos en lenguaje matemático, y para interpretar los resultados obtenidos.
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	Capacidad para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado en matemáticas o áreas afines.  Capacidad para desempeñarse como docente en instituciones de nivel medio y medio superior.

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	Entender los conceptos básicos de la matemática superior. Iniciar trabajos de investigación en matemáticas o áreas afines bajo la guía de expertos. Estudiar nuevos problemas en matemáticas o áreas afines. Trabajar con pares académicos o con equipos interdisciplinarios. Presentar razonamientos matemáticos y sus conclusiones a cualquier audiencia, tanto de forma oral como escrita.
<b>Conocimientos</b>	Enunciado y uso explícito de conceptos, técnicas y resultados del tema fijado por el maestro.
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Estudiar de forma sistemática Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de



	problemas. Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés.
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Dimensión científica-tecnológica	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
Dimensión cognitiva	Aprender a aprender para adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo: análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión e innovación.
Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
Dimensión ético-valoral	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de la inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales.
Dimensión internacional e intercultural	Comprender el mundo actual e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
Dimensión de comunicación e información	Comunicar ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un silabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples. Buscar información en fuentes especializadas. Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones. Ejemplificar conceptos. Realizar cálculos. Demostrar proposiciones simples.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de

	sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.			Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.		problemas. Presentación en plenaria.
3.	Lo definirá el maestro que imparte el curso, quién deberá entregar al inicio del mismo, tanto a sus alumnos como al coordinador de la carrera un sílabo donde se definen las unidades y los contenidos a tratar.	Establecer los conceptos y resultados básicos sobre el tema seleccionado a profundizar, complementar y/o actualizar su formación disciplinar en álgebra.	Los que se hayan establecido según el temario del curso.	Explicar definiciones.  Ejemplificar conceptos.  Realizar cálculos.  Demostrar proposiciones simples.  Buscar información en fuentes especializadas.  Analizar textos científicos en español o en inglés.	Los que se hayan establecido en el temario del curso.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 1: 70% Tareas y participación: 30%	40%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 2: 70% Tareas y participación: 30%	30%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen escrito teórico y/o práctico que abarca la Unidad 3: 70% Tareas y participación: 30%	30%

Los 3 exámenes parciales se aplicarán de forma presencial, con la periodicidad que defina el ritmo de avance del curso (al concluir cada una de las 3 unidades del temario). Estos exámenes parciales consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación. Se aplica en los periodos designados en el calendario por la Secretaría Escolar.

El examen extraordinario, a título y de regularización se aplicarán de forma presencial, en las fechas establecidas en el calendario de actividades que corresponda. Estos exámenes consistirán en una serie de ejercicios, asignándole a cada examen una calificación entre 0 y 10 puntos, redondeada a un decimal.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

Los que proponga el profesor que imparte el curso y que sean los más adecuados a los objetivos y contenidos propuestos. Esta bibliografía debe especificarse en el sílabo del curso.

### Bibliografía complementaria

La que el profesor que imparte el curso considere más adecuada a los objetivos propuestos.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	NA	Electiva	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
6º a 9º	16	4	1	3	8

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
NA

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**.
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**.

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

## **PERFIL DEL DOCENTE**

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, son:

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Licenciatura y preferentemente Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en matemáticas
- Maestría en matemáticas aplicadas

### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y preferentemente Maestría en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria. Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

## **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

## **TIPO DE PROPUESTA**

Es un programa que se presenta por primera vez en el marco de un ajuste curricular de un programa educativo ya existente.

## **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dra. María del Carmen Rodríguez Vallarte Dr. Gil Salgado González	Dr. Oscar Jasel Berra Montiel Dr. Juan Loreto Hernández Dr. Antonio Morante Lezama Dr. Paul Hernández Herrera