



BUENOS AIRES, 29 de octubre de 2020

VISTO

El EXP-UNI:0000429/2020 del Registro de esta UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL y;

CONSIDERANDO

Que, mediante Resolución R. N° 342/2018, se creó la Comisión Académica para la elaboración y diseño de una propuesta de plan de estudios para un Profesorado en Informática.

Que dicha comisión elaboró una propuesta de plan de estudios para un Profesorado de Educación Secundaria en Matemática y la presentó para su consideración a la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD.

Que dio su conformidad la SECRETARÍA ACADÉMICA, elevando la propuesta a CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

Que por disposición CD CYT N° 10/2020 el CONSEJO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA el plan de estudios para la carrera Profesorado de Educación Secundaria en Matemática, fue elevado para proponer su aprobación por CONSEJO SUPERIOR.

Que, la presente medida se adopta en ejercicio de las atribuciones conferidas por el artículo 19, inciso e) del Estatuto de la UNIVERSIDAD.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Crease la carrera Profesorado de Educación Secundaria en Matemática cuyo plan de estudios se incorpora como Anexo a la presente medida.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese por la SECRETARÍA GENERAL. Comuníquese a las áreas competentes. Notifíquese a los/as interesados/as. Oportunamente, archívese.

RESOLUCIÓN C.S. N° 51


Mg. ADRIÁN CANNELLOTTO
RECTOR
UNPE



ANEXO- RESOLUCIÓN C.S. N°51/2020

I- IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

a) Nombre de la carrera: Profesorado de Educación Secundaria en Matemática

b) Fundamentación

La UNPE se propone desarrollar una oferta formativa enmarcada en las políticas nacionales de formación y promotora de los ideales formativos de la propia Universidad. Un principio político fundamental que se sostiene es la ampliación del acceso al conocimiento y a la cultura universitaria. Desde este principio, y acompañando las políticas de ampliación de derecho a la educación obligatoria, es que se decide el diseño e implementación de carreras de grado.

Una premisa que guía las discusiones sobre la formación en UNPE es la de promover una cierta relación con el conocimiento que comprenda: lograr una actitud investigativa en los estudiantes para generar una reflexión conceptual sobre los contenidos específicos que irán abordando, a la vez que preguntarse acerca de la validez del conocimiento que van desarrollando en su interacción con la realidad y más específicamente en la práctica profesional.

Estamos interesados en formar profesionales comprometidos con su tiempo, que puedan intervenir en los problemas de la práctica sin caer en intervenciones desde una racionalidad técnica sino a partir de un pensamiento que considere las particularidades de cada situación y pueda recrear respuestas adecuadas para ellas. Buscamos que en las aulas de UNPE se evidencie la intención de ayudar y animar a nuestros estudiantes a aprender. Promovemos una formación a través de la cual se pueda influir positiva, sustancial y sostenidamente en sus formas de pensar, actuar y sentir partiendo de la consideración del alumno ciudadano en permanente formación.

Considerando los "Lineamientos Preliminares Profesorado Universitario, comunes a los profesorados universitarios, recuperados en documentos que se generaron en el marco de la Comisión Mixta ANFHE-CUCEN (durante el período 2010-2011) y que dieron origen a la formulación de los Lineamientos generales para la formación docente, posteriormente aprobados por el Consejo Interuniversitario Nacional (Res. CE n° 787/12) y por el Consejo Universitario (CU), la estructura curricular de la propuesta de formación buscará mantener un equilibrio entre la formación general, la formación en la disciplina, la formación pedagógica y la práctica profesional.

Partimos de reconocer *al docente* como intelectual y como agente del estado, a *la docencia* como una profesión y un trabajo que tiene como tarea sustantiva la enseñanza de los



contenidos curriculares definidos para los niveles a los cuales se destina la formación. Y a la enseñanza como un proceso complejo que implica decisiones acerca del conocimiento a desplegar: para qué se enseña, qué se requiere enseñar, y cómo podría hacerse. Estas decisiones deben considerar la especificidad de los objetos de conocimiento a ser enseñados, los contextos en los que tiene lugar la enseñanza y las características de los sujetos a los cuáles se enseña. Asumiendo que en ese ejercicio profesional se producen conocimientos y estrategias que requieren ser analizados, revisando supuestos y estilos de prácticas de enseñanza en las cuales los alumnos se han formado, y la propia universidad propone.

Es necesario desde esta oferta formativa, reconocer y asumir el sentido social y político de la tarea de enseñar, haciendo hincapié en la responsabilidad de alto valor estratégico que ésta tiene en la construcción de una sociedad más justa; en tanto que su tarea principal -la enseñanza- constituye una intervención intencional y sistemática de valor pedagógico y social.

En este marco, la oferta formativa del Profesorado será desarrollada como un proceso articulado, orientado a la construcción y apropiación crítica de los saberes abordados en los diferentes campos formativos, y de disposición de herramientas conceptuales y metodológicas que hagan posible el desempeño profesional del trabajo docente, y a la vez la capacidad para asumir los desafíos de la formación docente continua.

En la actualidad la relación entre el estudiante y el conocimiento matemático se constituye en un desafío que trasciende el pensar en los aprendizajes adecuados o pertinentes y alcanza a la propia concepción de ciudadanía. Resulta indispensable superar la nostalgia por una formación basada en la experticia en operar que ya no funciona en esta sociedad atravesada por la tecnología y alojar el desafío de concebir un futuro escenario para los jóvenes de hoy en los cuales el acceso al conocimiento matemático se comprenda en alianza con la posibilidad de sortear destinos de empobrecimiento cultural.

En este contexto la UNPE, a través del profesorado de matemática ofrece una formación con perspectiva crítica a todos los jóvenes interesados en la matemática que no supone un recorrido privilegiado como instancia previa. Esta postura inclusiva contrasta con otra imager que circula socialmente en distintos niveles del sistema educativo en la cual la matemática se configura como disciplina de selección, fuente de fracasos y motivo de exclusión.

Habida cuenta del vínculo virtuoso entre experiencias satisfactorias y el entusiasmo por la disciplina, nos proponemos entonces ofrecer a los estudiantes tales experiencias en la convicción de que estas se constituirán en un punto de apoyo para que se formen como docentes con un fuerte vínculo con la matemática, que estén interesados en el futuro en ofrecer experiencias gratificantes a todos sus alumnos. Este estado de situación para la enseñanza de la matemática es un problema latente en la escuela secundaria actual. Los futuros profesores de matemática de UNPE desarrollarán un vínculo sólido con la matemática, conscientes de la responsabilidad de la enseñanza para lograr convocar a los



estudiantes de la escuela secundaria y con herramientas como para enfrentar este desafío esos son los profesionales que vislumbramos como egresados de este trayecto y son también los profesores de matemática que necesita el sistema educativo.

Sobre la matemática y su enseñanza

La UNPE tiene como objetivo ofrecer una formación a todos los jóvenes interesados en la matemática independientemente de la formación que hayan tenido hasta este momento. Creemos necesario apoyarnos en su interés para ofrecer una formación inclusiva. Sabemos de todos modos, que el entusiasmo por la disciplina nunca se construye sin experiencias satisfactorias y o placenteras.

Concebimos la formación disciplinar del futuro profesor de matemática abordando el estudio de la matemática propia del nivel secundario y superior en forma articulada a partir de:

- El estudio y resolución de problemas propios de cada "zona" de la matemática pertinente para la formación.
- Reflexiones centradas en las formas de producción de conocimiento disciplinar.
- Reflexiones didácticas acerca de los problemas de la transmisión y la construcción del conocimiento matemático.

Esta propuesta se apoya no solo en una cierta concepción acerca de la actividad matemática sino también en la forma en la que se concibe su enseñanza. Resulta necesario entonces explicitar este enfoque.

¿Qué es la matemática? ¿De qué se ocupa? ¿Cuáles son sus problemas? ¿Cómo emergen? ¿Cuáles son los principales mecanismos de producción de conocimiento en la disciplina (generalización, extensión, particularización, deducción, inducción, pensamiento conjetural...)? ¿Cómo es el proceso a través del cual se llega a establecer la validez de una sentencia? Esperamos que los jóvenes que se embarquen en el trayecto formativo puedan asomarse a estas preguntas e ir elaborando a lo largo de su carrera una experiencia de estudio y trabajo matemático que les permita aproximar respuestas para las mismas.

Desde el punto de vista de la enseñanza en las carreras de la UNPE apuntamos a que los estudiantes tengan una experiencia de producción de conocimientos en el marco de un cierto dominio matemático (aritmética, geometría métrica, funciones, álgebra lineal, probabilidades etc.). Esto amerita examinar cada dominio o teoría matemática que es objeto de enseñanza y caracterizarlo a través de un núcleo de problemas que se pueden abordar con las herramientas de dicho dominio, considerar las propiedades que relacionan los conceptos y que se traducen normalmente en estrategias de resolución en la medida en que permiten transformar las relaciones involucradas en un problema, analizar las técnicas que se utilizan y las formas de representación que se prestigan.





La resolución de problemas supone poner en evidencia cuáles son las posibles condiciones en las que las soluciones son válidas, poder dar cuenta de las hipótesis que se consideran comprender qué desarrollos habilitaría la extensión o la restricción de esas hipótesis coordinar distintos modos de representar, de explorar casos particulares, de estudiar casos límites, entre otras cuestiones. El desafío es tematizar todos estos componentes específicos de los modos de pensar y producir en matemática a raíz del análisis que se va haciendo sobre los procesos de producción en el ámbito de las clases. Podríamos decir que el objeto de enseñanza es la práctica matemática que se despliega en torno a ciertas problemáticas seleccionadas por su poder formativo.

II- OBJETIVOS DE LA CARRERA

Objetivo General:

Formar profesores de matemática en el ámbito de la Universidad Pública para cubrir las demandas de los sistemas educativos jurisdiccionales para el nivel secundario a fin de contribuir a garantizar el derecho a la educación de los jóvenes y adultos.

Objetivos Específicos:

- Formar profesores y profesoras capaces de identificar problemas educativos y así implementar estrategias que contribuyan a desarrollar prácticas educativas acordes a las necesidades locales y teniendo en cuenta tendencias actuales en la educación matemática;
- Formar profesores y profesoras capaces de comprender la realidad sociocultural y política de la sociedad y de participar en los ámbitos institucionales y socio-comunitarios
- Desarrollar en los y las futuros profesores la comprensión del valor de la diversidad y de la promoción de logros de todos los y las estudiantes del nivel secundario utilizando para ello diferentes estrategias que les permitan apoyar a todo el alumnado.

III- CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

a) Nivel académico de la carrera:

Grado

b) Especificación de la modalidad:

Presencial

c) Localización de la propuesta:

En las sedes de UNPE: CABA y Pilar





d) Duración de la carrera:

4 (cuatro) años

e) Nombre del Título a otorgar:

Profesor/a de Educación Secundaria en Matemática

f) Alcances del título:

El graduado del Profesorado de Educación Secundaria en Matemática estará en condiciones de:

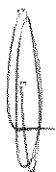
- Enseñar Matemática en el nivel de educación secundaria en contextos diversos.
- Planificar, supervisar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje en el área Matemática para el nivel de educación secundaria en contextos diversos.
- Asesorar en lo referente a las metodologías y a los procesos de enseñanza de la Matemática.
- Diseñar, dirigir, integrar y evaluar diseños curriculares y proyectos de investigación e innovación educativas relacionadas con el área Matemática del nivel secundario.
- Diseñar, producir y evaluar materiales destinados a la enseñanza de la disciplina para el nivel secundario.
- Elaborar e implementar y evaluar acciones destinadas a la promoción de la Matemática en la sociedad.

g) Perfil del Graduado y Graduada

Las y los Profesores de Matemática de la UNPE serán personas con capacidad para la elaboración, implementación, evaluación y seguimiento responsable de proyectos de enseñanza y aprendizaje vinculados a la Matemática, pudiendo desempeñar su tarea con actitud crítica y enmarcada en el contexto que lo rodea.

En este marco, el egresado/a tendrá conocimientos que le permitirán:

- enseñar matemática en el nivel secundario desempeñándose como profesional autónomo capaz de reconocer la dimensión ética de la enseñanza;
- comprender la realidad sociocultural y política de la sociedad en sus múltiples manifestaciones para garantizar su participación en los ámbitos institucionales y socio-comunitarios;
- identificar problemas educativos y así implementar, en su propio lugar de trabajo, las estrategias que influirán en modificaciones de práctica educativas acordes a las necesidades locales y teniendo en cuenta tendencias actuales en la educación matemática;
- analizar y producir material educativo mediante la utilización de diferentes tecnologías; Analizar, producir y evaluar material educativo que apele a la utilización de diferentes tecnologías.
- elaborar e implementar proyectos educativos contextualizados;





- valorar la diversidad del alumnado reconociendo los conceptos y principios teóricos y prácticos que estructuran la educación inclusiva;
- contribuir a la construcción de escuelas como comunidades de enseñanza y aprendizaje que respeten, promuevan y valoren los logros de todos los estudiantes utilizando diferentes estrategias que les permitan apoyar a todo el alumnado;
- continuar su proceso de educación permanente mediante el acceso a la literatura actualizada propia de la disciplina y de su didáctica;
- establecer relaciones entre la propia disciplina y otras áreas del conocimiento a fin de incorporarse a la planificación y desarrollo de proyectos de enseñanza que las integren;
- participar en procesos de producción de conocimiento didáctico-matemático.

h) Condiciones de ingreso:

El ingreso es directo con certificación del nivel secundario acreditada, y/o estar comprendido en el artículo 7° de la Ley de Educación Superior N° 24521 y su modificación artículo 4° de la Ley 27204.

IV. DISEÑO Y ORGANIZACIÓN CURRICULAR

De acuerdo a lo establecido en los *Lineamientos generales para la formación docente* aprobados por el Consejo Interuniversitario Nacional (Res. CE N° 787/12) y por el Consejo Universitario, la estructura curricular está organizada en cuatro campos formativos: el Campo de la Formación Disciplinar Específica, el Campo de la Formación General, el Campo de la Formación Pedagógica, y el Campo de la Formación en la Práctica Profesional Docente.

Los campos que estructuran la propuesta curricular, tanto el de la formación general, como el de la pedagógica y la disciplinar específica, nutren e interpelan al campo de la práctica profesional docente.

La reflexión sobre la producción de conocimiento por parte de los propios estudiantes, las formas de validación en matemática, en particular y más en general en las disciplinas de las ciencias naturales, el lugar de los ejemplos genéricos y cruciales, la entrada en la demostración, el rol del contraejemplo, la contrastación, serán cuestiones para estudiar en la formación disciplinar. La modelización en matemática y su capacidad estructuradora para la resolución de problemas, el potencial de los problemas abiertos para producir conocimiento, el rol de las TIC para la exploración será vivenciados por los y las estudiantes

1. CAMPO DE LA FORMACIÓN DISCIPLINAR ESPECÍFICA

El campo disciplinar del Profesorado en Matemática se estructura a partir de la elección de "zonas" de la matemática elegidas por su pertenencia a los niveles de enseñanza de la actuación del futuro profesor/a así como también por su fertilidad para comprender a través de su estudio el quehacer matemático. Esta estructuración y diálogo entre las materias que se han diseñado harán posible una visión de la matemática como una disciplina desarrollada por el hombre con sus consecuentes imbricaciones en la historia y su cultura.





Los futuros docentes construirán así una posición fortalecida en relación con la producción de conocimiento matemático enriquecido con la reflexión acerca de los modos de producción en el campo y los problemas relativos a la transmisión de conocimiento. Se busca así promover una relación con el conocimiento matemático que pueda ser vivida por los futuros docentes en su calidad de estudiantes.

Se estructura a través de los siguientes seminarios

- 1.1. Óptica Geométrica
- 1.2. Aritmética I. Números Enteros y divisibilidad
- 1.3. Primeros Modelos Matemáticos: Determinismo y Aleatoriedad
- 1.4. Aritmética II. Números Racionales: orden y densidad.
- 1.5. Taller de Programación
- 1.6. Análisis en una variable: Derivación
- 1.7. Geometría
- 1.8. Didáctica de la matemática I: Análisis de las prácticas de enseñanza de la geometría
- 1.9. Análisis en una variable: Integración
- 1.10. Álgebra Lineal I. Plano y espacio
- 1.11. Complementos de Análisis en una variable
- 1.12. Análisis en varias variables: Diferenciación
- 1.13. Álgebra Lineal II: R^n
- 1.14. Didáctica de la Matemática II: el álgebra escolar y su enseñanza
- 1.15. Análisis en varias variables: Integración
- 1.16. Taller de Resolución de Problemas matemáticos
- 1.17. Probabilidades y Estadística
- 1.18. Fundamentos y orígenes de las ideas en la Matemática
- 1.19. Complemento de Probabilidades y Estadística
- 1.20. La programación como recurso para la enseñanza de la matemática
- 1.21. Estructuras Algebraicas
- 1.22. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales
- 1.23. Geometrías Proyectiva y no Euclidianas.

2. CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL



La formación general es un espacio que promueve la incorporación de los y las estudiantes al mundo universitario y a una tradición intelectual cuyas realizaciones concretas son las distintas disciplinas específicas; pretende realizar su cometido de modo crecientemente complejo a fin de llegar a enfrentarse a grandes clásicos del pensamiento científico y aproximarse a la complejidad del pensamiento contemporáneo.

Las instancias curriculares que integran este campo son:

- 2.1. Mundo Moderno I
- 2.2. Mundo Moderno II
- 2.3. Seminario Tipo I
- 2.4. Seminario Tipo II
- 2.5. Seminario Tipo III

3. CAMPO DE LA FORMACIÓN PEDAGÓGICA

Dirigida a la construcción del marco conceptual propio de la profesión docente, que facilita el desarrollo de capacidades profesionales relacionadas con conocer, analizar y comprender la realidad educativa en sus múltiples dimensiones y disponer de herramientas conceptuales para intervenir en ella. Su comprensión y dominio permiten a los estudiantes profundizar en el análisis y la reflexión del proceso educativo, su rol docente, las diferentes características de las instituciones que conforman el sistema educativo, las políticas educacionales, el sujeto que aprende, las teorías del aprendizaje, las dimensiones didácticas de la enseñanza, entre otras.

Las instancias curriculares que integran este campo son:

- 3.1. Pedagogía
- 3.2. Didáctica General
- 3.3. Psicología Educacional
- 3.4. Sociología de la Educación
- 3.5. Historia de la Educación
- 3.6. Política Educacional
- 3.7. Problemáticas de la Educación Secundaria



4. CAMPO DE LA FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE



El campo de formación en la práctica profesional docente se orienta a abordar saberes y prácticas relativas al ejercicio docente en las instituciones educativas y en las aulas, a través de la participación e incorporación progresiva en el nivel secundario, en sus diversas modalidades, orientaciones y ámbitos.

Este campo se configura como un eje integrador en el plan de estudios que vincula los aportes de conocimientos de los otros tres campos a lo largo de toda la formación.

En el caso de la Residencia Pedagógica I se trata de ayudantías que se desarrollarán de acuerdo a las propuestas del docente orientador (también docente de la Residencia) y posibilitarán el desarrollo de distintos ejes de formación. Los y las estudiantes deberán tener un mínimo de 10 horas frente a la clase, ayudando al docente orientador.

La Residencia Pedagógica II supone asumir la práctica de enseñanza como una forma personal de intervención a través del diseño de itinerarios de enseñanza elaborados para un espacio institucional y de aula, tiempo y contenido acordado con el docente a cargo de curso/grupo; su desarrollo en un conjunto de clases propuestas sobre la base de la construcción metodológica que articula esos itinerarios; la valoración crítica de su despliegue conjuntamente con el docente a cargo de esta instancia curricular y finalmente, el proceso reflexivo que el practicante sostendrá atendiendo a los aportes conceptuales de los diferentes aportes teóricos de las asignaturas, su exposición narrativa en el informe final de prácticas y un coloquio final de análisis e integración. Para esto los y las estudiantes deberán tener un mínimo de 30 horas frente a alumnos.

La residencia supondrá el acompañamiento de los docentes a cargo de la instancia curricular con momentos de observación y devoluciones analíticas con participación intensiva de los practicantes, en un proceso que contribuirá a que puedan objetivar progresivamente sus modos de hacer, su estilo docente, sus formas de intervención frente a situaciones críticas y habituales, las formas creativas de actuación y también la eventual existencia de prejuicios o estereotipos.

Las instancias curriculares que integran este campo son seis, incluyendo dos de residencia

4.1. Práctica Profesional I

4.2. Práctica Profesional II

4.3. Práctica Profesional III

4.4. Práctica Profesional IV

4.5. Residencia Pedagógica I

4.6. Residencia Pedagógica II





ESTRUCTURA CURRICULAR

Primer año

Primer cuatrimestre		Segundo cuatrimestre	
Mundo Moderno I	48	Mundo Moderno II	48
Óptica geométrica	144	Primeros Modelos matemáticos. Determinismo y Aleatoriedad	96
Aritmética I. Números Enteros y divisibilidad.	48	Aritmética II. Números racionales: orden y densidad	64
Inglés – Nivel I	48	Taller de Programación	48
Pedagogía	48	Didáctica General	48
Práctica Profesional I	48	Práctica Profesional II	48
Total horas por cuatrimestre	384	Total horas por cuatrimestre	352

Segundo año

Primer cuatrimestre		Segundo cuatrimestre	
Seminario Tipo I	48	Seminario Tipo II	48
Análisis en una variable: Derivación	96	Análisis en una variable: Integración	96
Geometría	96	Álgebra Lineal I: Plano y Espacio	48
Didáctica de la Matemática I: análisis de las prácticas de enseñanza	48	Complementos de Análisis en una variable	64
Psicología Educacional	48	Sociología de la Educación	48
Inglés-Nivel II	48	Práctica Profesional III	48
Total horas por cuatrimestre	384	Total horas por cuatrimestre	352

Tercer año

Primer cuatrimestre		Segundo cuatrimestre	
Seminario Tipo III	48	Problemáticas de la Educación Secundaria	48
Análisis en varias variables: Diferenciación	96	Análisis en varias variables: integración	96
Álgebra Lineal II: IR^n	64	Taller de resolución de problemas	48
Didáctica de la Matemática II: el álgebra escolar y su enseñanza	48	Probabilidad y Estadística	48
Historia de la Educación	48	Política Educacional	48



Inglés- Nivel III	48	Actividad científica cultural y/o académica	8
		Práctica Profesional IV	48
Total horas por cuatrimestre	352	Total horas por cuatrimestre	344

Cuarto año

Primer cuatrimestre		Segundo cuatrimestre	
Fundamentos y orígenes de las ideas en la Matemática	64	Estructuras algebraicas	64
Complementos de Probabilidad y Estadística	64	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales	48
La programación como recurso para la enseñanza de la matemática	48	Geometrías Proyectiva y no Euclidianas	64
Residencia Pedagógica I	104	Residencia Pedagógica II	104
Total horas por cuatrimestre	280	Total horas por cuatrimestre	280

- i) Asignación horaria semanal y total de cada espacio académico, modalidad de dictado y régimen de cursado.

Campo formativo	Instancia Curricular Modalidad de dictado	Asignación horaria		Régimen de cursado	Modalidad de dictado
		Semana I	Total		
1. Campo de la Formación Disciplinar	1.1 Óptica geométrica	8	144	Cuatrimetra I	Presencial
	1.2 Aritmética I. Números Enteros y divisibilidad.	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	1.3 Primeros Modelos matemáticos. Determinismo y Aleatoriedad	6	96	Cuatrimetra I	Presencial
	1.4. Aritmética II. Números racionales: orden y densidad	4	64	Cuatrimetra I	Presencial
	1.5 Taller de Programación	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	1.6 Análisis en una variable: Derivación	6	96	Cuatrimetra I	Presencial
	1.7 Geometría	6	96	Cuatrimetra I	Presencial
	1.8 Didáctica de la Matemática I: análisis de las prácticas de enseñanza	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	1.9 Análisis en una variable: Integración	6	96	Cuatrimetra I	Presencial



	1.10 Álgebra Lineal I: Plano y Espacio	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	1.11 Complementos de Análisis en una variable	4	64	Cuatrimetra I	Presencial
	1.12 Análisis en varias variables: Diferenciación	6	96	Cuatrimetra I	Presencial
	1.13 Algebra Lineal II: \mathbb{R}^n	4	64	Cuatrimetra I	Presencial
	1.14 Didáctica de la Matemática II: el álgebra escolar y su enseñanza	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	1.15 Análisis en varias variables: integración	6	96	Cuatrimetra I	Presencial
	1.16 Taller de resolución de problemas	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	1.17 Probabilidad y Estadística	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	1.18 Fundamentos y orígenes de las ideas en la Matemática	4	64	Cuatrimetra I	Presencial
	1.19 Complementos de Probabilidad y Estadística	4	64	Cuatrimetra I	Presencial
	1.20 La programación como recurso para la enseñanza de la matemática	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	1.21. Estructuras Algebraicas	4	64	Cuatrimetra I	Presencial
	1.22 Introducción a las Ecuaciones Diferenciales	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	1.23 Geometría Proyectiva y no Euclidianas	4	64	Cuatrimetra I	Presencial
	Carga horaria total del Campo de la Formación Disciplinar Específica		1600		
2. Campo de la Formación General	2.1.Mundo Moderno I	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	2.2.Mundo Moderno II	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	2.3.Seminario Optativo Tipo I	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	2.4.Seminario Optativo Tipo II	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	2.5.Seminario Optativo Tipo III*	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	Carga horaria total del Campo de la Formación General		240		
3. Campo de la	3.1.Pedagogía	3	48	Cuatrimetra I	Presencial



Formación Pedagógica	3.2.Didáctica General	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	3.3.Psicología Educacional	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	3.4.Sociología de la Educación	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	3.5.Historia de la Educación	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	3.6.Política educacional	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	3.7.Problemáticas de la Educación Secundaria	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	Carga horaria total del Campo de la Formación Pedagógica		336		
4. Campo de la Formación para la Práctica Profesional	4.1.Práctica Profesional I	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	4.2.Práctica Profesional II	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	4.3.Práctica Profesional III	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	4.4.Práctica Profesional IV	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	4.5.Residencia Pedagógica I		104	Cuatrimetra I	Presencial
	4.6.Residencia Pedagógica II		104	Cuatrimetra I	Presencial
	Carga horaria total del Campo de la Formación en la Práctica Prof. Docente		400		
5- Inglés*	5.1 INGLÉS - Nivel I	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	5.2 INGLÉS - Nivel II	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	5.3 INGLÉS - Nivel III	3	48	Cuatrimetra I	Presencial
	Total horas Niveles de Inglés		144		
6. Otras actividades	6. Actividad científica, cultural y/o académica*		8		
Carga horaria total de la carrera			2728		

***Horas de asignación libre:** Los tres niveles de Inglés (144 horas), el Seminario Tipo III (48 horas) del Campo de la Formación General y la Actividad científica, cultural y/o académica (8 horas) corresponden a las 200 horas de asignación libre estipuladas en los estándares para la acreditación de los profesados universitarios (CIN- CUCEN)



j) Otros requisitos

Los y las estudiantes deben acreditar tres niveles de inglés. La carrera ofrece tres niveles de Inglés. Los/as estudiantes podrán acreditar tres niveles de un idioma extranjero de otras instituciones haciendo el trámite correspondiente de solicitud de equivalencia.

k) Asignación horaria total de la carrera (en horas reloj)

La carrera tiene una carga horaria de **2728 horas**

l) Contenidos mínimos de cada asignatura.

A continuación, se desarrollan los contenidos mínimos de cada una de las instancias curriculares organizadas por campo formativo.

1- CAMPO DE LA FORMACIÓN DISCIPLINAR ESPECÍFICA

1.1. Óptica Geométrica

-Contenidos Mínimos de la Física

La luz. Qué es la luz. Modelizar la luz con experiencias. Modelo de luz como rayo: alcances y límites. Luz y visión. Fuente de luz, sombra y penumbra. **Reflexión, refracción e imágenes.** Reflexión. Formación de imágenes. Ley de reflexión. Espejos planos. Refracción. Ley de Snell. Reflexión interna total. Lentes delgadas. Formación de imágenes. Ley de Gauss. **Luz blanca y color.** Dispersión de colores de la luz blanca. Prismas. Formación de arco iris. **Instrumentos.** Espejos esféricos. Instrumentos ópticos (ojo, lente, lupa, telescopio, microscopio, prisma, proyector). **Marcos Teóricos e Historia.** Introducción a las herramientas metodológicas de la física: marco de referencia, modelo, teoría, problema, experimentación, medición. Elementos de historia de la Óptica geométrica

-Contenidos Mínimos de la Matemática

Circunferencia y compás. Construcción de triángulos con regla y compás a partir de sus elementos. Análisis de cantidad de soluciones de una construcción en función de los elementos que se consideran dados (lados, ángulos, alturas, etc.). Criterios de congruencia de triángulos. Puntos "notables" del triángulo: intersección de mediatrices, alturas, bisectrices, medianas. Validación de conjeturas geométricas. **Construcción de paralelogramos** a partir de algunos de sus elementos. Análisis de cantidad de soluciones de una construcción en función de los elementos que se consideran dados (lados, ángulos



alturas, diagonales, etc.). Las relaciones entre ángulos entre paralelas. Posibilidad de elaborar criterios de congruencia para paralelogramos. **La proporcionalidad en geometría** Teorema de Thales y semejanza de figuras. **Triángulos**. Seno, coseno y tangente en el contexto de la semejanza de triángulos rectángulos. Relación pitagórica. La noción de distancia en el plano coordenado y en el espacio.

1.2. Aritmética I. Números Enteros y divisibilidad

División entera. Análisis de las relaciones involucradas en la división entera. Divisibilidad. Propiedades. Recuperación de la idea de variable. Elaboración de conjeturas en el marco de la divisibilidad. Números primos. Propiedades. Existencia de infinitos números primos. El álgebra como herramienta de modelización y validación de propiedades aritméticas. **Congruencias.** Operaciones entre clases de congruencia, propiedades de estas operaciones. Propiedades de la congruencia módulo un número primo. **Criterios de divisibilidad.** Validación. Existencia de otros criterios. Dependencia de los criterios de sistema de representación de los números. Distinción entre el número y su representación en algún sistema de escritura. **Números enteros.** Procesos inductivos, deductivos y recursivos. Configuraciones geométricas que dependen de una variable n . Técnicas de conteo. Estructura multiplicativa de los números enteros. Producción de modelos algebraicos, fórmulas para contar. Equivalencia de fórmulas. Lectura de información de una fórmula y transformación de escritura. Los números naturales que resultan de la organización espacial de sus unidades: referencia histórica a los pitagóricos. Números triangulares, cuadrados, pentagonales.

1.3. Primeros Modelos Matemáticos: Determinismo y Aleatoriedad

La noción de función. Introducción a través del estudio de fenómenos representados gráficamente. Gráficos cartesianos, relación gráfico-tabla-problema-fórmula. La función lineal. La función exponencial. Caracterización a partir de diferentes modos de crecimiento y variación. Modelos de crecimiento poblacional. Funciones cuadráticas. Lectura de una fórmula y transformación de las escrituras. Registro algebraico y su relación con otros registros. Funciones Polinómicas: el uso de las tics para estudiar algunas funciones polinómicas como producto de funciones de grado menor. Funciones Trigonométricas. Comportamientos cíclicos y su modelización. **La función como objeto de estudio**



Elementos de la función: dominio, imagen, inyectividad, funciones inversibles. Funciones inversas: logaritmo, arco seno, arco coseno y arco tangente, raíces pares e impares. Métodos de conteo. Combinatoria. Operaciones con conjuntos. **Identificación y modelización de fenómenos aleatorios.** Probabilidad. Idea frecuentista. Espacios equiprobables. Probabilidad condicional. Teorema de la probabilidad total. Independencia. Ensayos de Bernoulli. Variables Binomiales.

1.4. Aritmética II. Números Racionales: orden y densidad.

Números racionales. Medición. Proporcionalidad directa. Porcentajes, escalas, velocidad, densidad. Expresiones decimales. Estrategias para comparar fracciones y expresiones decimales, conocimientos que sustentan esas estrategias. Configuración de técnicas para comparar números. Reflexión comparativa entre las propiedades de \mathbb{N} y \mathbb{Q} y las propiedades de las operaciones definidas en cada conjunto. Representación en la recta numérica. Números y puntos. **Conmensurabilidad.** Conceptualización de las fracciones como un conjunto de medidas de segmentos conmensurables con una unidad dada en una recta. **Densidad.** La propiedad de densidad como característica del conjunto de los números racionales. Análisis de la densidad en subconjuntos de \mathbb{Q} . La densidad del conjunto de expresiones decimales finitas como subconjunto de \mathbb{Q} . La posibilidad de numerar el conjunto de Números Racionales. **Irracionales.** El teorema de Pitágoras. Construcciones geométricas de números. Interpretación de las operaciones en distintos contextos. Semejanzas y diferencias entre la idea de "inconmensurables" y la de "irracionales".

1.5. Taller de Programación

Modalidad de Trabajo: Se presentará un conjunto de actividades a desarrollar, las cuales se abordarán en pequeña escala a través de una experimentación real que prescindirá de la tecnología. Por ejemplo, se realizarán algunas actividades asociadas a los juegos de azar. Sin embargo, se comprenderá que la resolución del problema en la escala original resulta inabordable sin el uso de la tecnología para la simulación. Esta dinámica permite un primer contacto con las características del problema mediante la experimentación tangible, para poder después pensar en estrategias a implementar con la computadora - o dispositivos pertinentes - a la hora de dar respuesta al problema original. Mediante la resolución de pequeños proyectos se introducirán los conceptos



básicos de los programas imperativos, las variables, las listas y las estructuras de control: condiciones y ciclos. Se discutirá la noción de función y parámetro en el marco de la programación. Se utilizarán herramientas para la visualización de resultados, adquisición de datos y control de dispositivos.

1.6. Análisis en una variable: Derivación

Estudio de la variación de funciones de variable real. La noción de razón de cambio promedio como una forma de caracterizar la variación funcional. El cambio instantáneo y la velocidad. La noción de derivada. Límite del cociente incremental. El problema de la tangente y la versión geométrica de la derivada. Aproximación lineal, sus diferentes representaciones. Interpretación de la derivada en diferentes contextos. **Funciones derivables.** Propiedades (derivada de la suma, producto, cociente). Composición de funciones. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa. **Optimización.** Teoremas de Fermat, de Weierstrass y de Lagrange. Crecimiento y decrecimiento. Regla de L'Hospital. Aproximación lineal. Derivadas de orden 2. Polinomio de Taylor de orden 2. Concavidad. **Sucesiones.** Límite de sucesiones y de funciones en un punto. Continuidad. Estudio completo de función.

1.7. Geometría

Construcciones. Construcción de figuras con regla y compás a través del Geogebra. La congruencia como problema. La noción de lugar geométrico en el problema de las construcciones. Condiciones de existencia y cantidad de soluciones. Las construcciones geométricas y el álgebra. La construcción de las cuatro operaciones aritméticas básicas ($a + b$, $a - b$, $a * b$, a / b). La construcción de \sqrt{a} . Construcción de polígonos regulares. La imposibilidad de los tres problemas clásicos. El problema de Apolonio. La inversión como transformación. Fórmulas de áreas de polígonos. Modelización algebraica del cálculo de área de diferentes figuras. **Cónicas como lugares geométricos.** Parábola como lugar geométrico de los puntos que equidistan de una recta y un punto dados. Deducción de la fórmula en coordenadas. La hipérbola Producción de definiciones equivalentes. Deducción de la fórmula en coordenadas. La relación con la función k/x . La elipse como el lugar geométrico de los puntos cuya suma de la distancia a dos puntos dados es constante Producción de definiciones equivalentes. Deducción de la fórmula en coordenadas. Procesos de validación y refutación en geometría. Métodos sintético y analítico.





1.8. Didáctica de la matemática I: Análisis de las prácticas de enseñanza de la geometría

Grandes teoremas. Análisis crítico del tratamiento de los teoremas de Thales y de Pitágoras en los libros de texto de escuela secundaria: demostraciones, problemas propuestos, vínculos con otros conocimientos tanto geométricos como algebraicos. Transformaciones métricas (rotación, simetrías, traslaciones) como contenido geométrico en la escuela secundaria. Sentidos posibles de estos contenidos. **Sistemas axiomáticos.** El papel de un sistema axiomático, la viabilidad de una presentación axiomática en la enseñanza de la geometría en la escuela secundaria. La construcción de sistemas axiomáticos "ampliados". La visualización de propiedades en un dibujo, punto de apoyo y obstáculo para la entrada a la demostración. Las "construcciones imposibles" como medio para sostener la necesidad de argumentación en el aula. Los sentidos de las demostraciones. –Condiciones para la elaboración de demostraciones a cargo de los alumnos en la escuela secundaria. **Fenómenos didácticos.** Análisis de secuencias didácticas y de clases de geometría en la escuela secundaria. Diálogo con profesores en actividad.

1.9. Análisis en una variable: integración

Integral de funciones continuas. El problema del área. La integral definida. Vínculo entre la noción de integral y derivada: Teorema fundamental del Cálculo y Barrow. Cálculo de primitivas y métodos de integración. Integral revisitada para funciones continuas a trozos. **Variables aleatorias continuas.** Función de densidad. Mezcla: combinación convexa de densidades es una nueva densidad. Función de distribución. Distribución uniforme. Esperanza y varianza. La integral como un medio para el cálculo de volúmenes de sólidos de revolución. Integrales impropias. Densidad exponencial. Campana de Gauss: una función sin primitiva conocida. **Métodos numéricos.** Cálculo aproximado de ceros de funciones continuas. Polinomios y series de Taylor. Aproximación numérica de áreas, métodos de cuadratura, implementación computacional de métodos para el cálculo de estos problemas.

1.10. Álgebra Lineal I. Plano y espacio

Estructura algebraica de \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Sistema de ecuaciones lineales. Planos y rectas en \mathbb{R}^3 ,



producto interno, ortogonalidad, producto vectorial. Planos: forma explícita ($z = ax + by + cz$), forma implícita ($ax + by + cz = d$) y forma paramétrica $(x; y; z) = \alpha v_1 + \beta v_2 + v_3$, con $v_1 \in \mathbb{R}^3$. Representaciones de rectas en \mathbb{R}^3 . Uso del Geogebra. Espacios vectoriales **Transformaciones lineales**. Matriz de la T.L. $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ y su determinante. Las t.l. como las funciones que respetan la estructura del lugar. El determinante de la matriz de la transformación y su significado geométrico: $\text{Área}T(R) = |\det(T)| \text{Área } R$ para R rectángulo. Orientación. Rotaciones y simetría. **Números complejos**. Forma binomial, polar y representación gráfica. Uso del Geogebra en la modelización de problemas en el plano. El conjugado de un número complejo.

1.11. Complementos de Análisis en una variable

Principio de Inducción. Los naturales como conjunto inductivo y ordenado. **Números Reales**. Sucesiones. Revisión de operaciones en el conjunto de los naturales, enteros racionales y números reales. ¿Qué les falta a los racionales? Conjuntos acotados en \mathbb{R} Supremo e ínfimo. Elementos de la teoría de conjuntos en la formación de conceptos matemáticos. **Sucesiones**. Límites y puntos de acumulación. Principio de encaje de intervalos. Subsucesiones. Teorema de Bolzano - Weierstrass. Sucesiones de Cauchy Definiciones que resultan equivalentes a la *Compleitud*. Consecuencias del axioma de completitud: densidad de \mathbb{Q} en \mathbb{R} , numerabilidad y no numerabilidad. **Series numéricas** Series convergentes y divergentes. Criterios de convergencia. Convergencia condicional y absoluta. Reordenamientos. Series de Potencias. Desarrollo decimal y números periódicos **Topología en \mathbb{R}** . Conjuntos abiertos y cerrados. Clausura. Puntos de acumulación y puntos aislados. Compacidad. Funciones Continuas. Límite funcional. Límites laterales Continuidad. Continuidad por sucesiones. Propiedades de las funciones continuas sobre compactos. Continuidad uniforme. Discontinuidades de las funciones monótonas Sucesiones de funciones. Convergencia puntual y uniforme. Series de funciones.

1.12. Análisis en varias variables: Diferenciación

El plano y el espacio. Rectas. La circunferencia, forma implícita y coordenadas polares Otras curvas en el plano. Coordenadas polares y elípticas. Planos. El paraboloide. Cono esfera, cilindro (coordenadas). Superficies y sus representaciones: gráfico de función superficies parametrizadas y forma implícita. Curvas de nivel, ceros de una función



Modelización. La variación de procesos y su modelización en el mundo físico. Derivadas parciales y direccionales. Aproximación de Funciones en varias variables. Polinomio de Taylor de grado uno y dos. Regla de la cadena para funciones en varias variables

Optimización. Estudio de Funciones en varias variables: direcciones de máximo crecimiento, extremos locales y globales y puntos silla. El uso de las herramientas tecnológicas en el estudio de las funciones (geogebra - wolfram alpha - implementación computacional). Problemas de Optimización. Hessiano. Multiplicadores de Lagrange. Problemas de optimización en Economía y en Física.

1.13. Álgebra Lineal II: \mathbb{R}^n

Estructura algebraica de \mathbb{R}^n . \mathbb{R}^n como \mathbb{R} -espacio vectorial. Subespacios. Combinación lineal, subespacio generado. Subespacio suma. Suma directa, unicidad de escritura.

Estructura euclídea de \mathbb{R}^n . Producto interno. Propiedades. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Norma y distancia. Desigualdad triangular. Ley del paralelogramo. Ángulo. Ortogonalidad entre vectores. Ortogonalidad entre subespacios. Complemento ortogonal. Complemento ortogonal de una intersección y de una suma. \mathbb{R}^n como suma directa su complemento ortogonal. **Independencia lineal.** Enunciados equivalentes a la independencia lineal. Generadores no-linealmente independientes; conjunto linealmente independiente no-generador. Base. Base canónica. Todo subespacio no nulo tiene base. Dos bases de S tienen igual cantidad de elementos. Dimensión. $\dim(S+T)$. **Funciones lineales.** Núcleo e Imagen. Inyectividad y núcleo; suryectividad e Imagen. Matrices como funciones lineales; funciones lineales como matrices. Producto y composición. Columnas e Imagen; filas y Núcleo. Teorema de la dimensión. Rango fila y rango columna.

1.14. Didáctica de la Matemática II: el álgebra escolar y su enseñanza

El pasaje de la aritmética al álgebra. Los distintos sentidos de la noción de variable. El signo "igual" en aritmética y en álgebra. El papel de las formas de representación, sentido y denotación. El álgebra como herramienta de modelización de la aritmética elemental. El juego de marcos de Douady. **Vínculo álgebra-funciones.** La relación entre la representación en gráficos cartesianos y la representación algebraica de una función. Las herramientas informáticas para el estudio de las familias funciones. Las ecuaciones: análisis didáctico y funcionamiento escolar. Recursos didácticos como soporte del trabajo algebraico




planilla de cálculo, geogebra y otras aplicaciones. **Problemas, actividades y contenidos**
La organización de contenidos en el formato "programa" (alcances y límites de las secuenciaciones más frecuentes) en libros de texto y en diseños curriculares. Análisis de problemas que integran contenidos geométricos, algebraicos y funcionales para la escuela secundaria. Análisis de actividades que se desarrollan en la escuela primaria asociadas con prácticas algebraicas. Continuidades y rupturas con la entrada al álgebra en la escuela secundaria.

1.15. Análisis en varias variables: Integración

Integración en varias variables. Cambio de variables. Cálculo de la integral impropia de la campana de Gauss. Integración en regiones sencillas de \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Densidad de masa, masa centro de masa. Longitud de curvas y sólidos de revolución. Diálogo entre la geometría y el análisis. **Campos.** Campos de velocidades en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Campos a lo largo de una curva descomposición en sus componentes tangencial y normal. Integral curvilínea. Integral de línea. Trabajo. **Superficies.** Área de una superficie. Integral de superficie. Masa de una superficie. Integral de flujo. Flujo a través de una superficie. Curvas cerradas. La integral de línea como la circulación del fluido a lo largo de la curva cerrada. **Campos magnéticos** Curvas cerradas en el plano. Teorema de Green: el rotor como circulación alrededor de un punto por unidad de área. Curvas cerradas en el espacio. Teorema de Stokes. Relación con el Teorema de Green. Campos conservativos. La divergencia de un campo en un cubo de \mathbb{R}^3 como cantidad de fluido que se crea o consume por unidad de tiempo. Teorema de Gauss

1.16. Taller de Resolución de Problemas matemáticos

Modalidad de Trabajo



En este Taller se presentarán a los alumnos problemas cuya resolución implique una matematización y la integración de conceptos tratados a lo largo de toda la formación. Se planteará una complejidad tal que requiera un tratamiento a lo largo de un cuatrimestre en el que los estudiantes, organizados en equipos y acompañados por el docente irán realizando sucesivas aproximaciones a la resolución. Se trata de una experiencia de producción en la que los estudiantes deberán tomar decisiones y desarrollarlas hasta llegar a validarlas o tomar conciencia de la necesidad de modificarlas o abandonarlas. Se plantearán problemas provenientes de distintos campos de conocimiento o también de la vida real, lo que requerirá



intercambios con referentes de otras disciplinas para terminar de comprender el problema en cuestión. A modo de ejemplo presentamos algunas posibles problemáticas a considerar en este espacio: Acomodación de objetos en un espacio, Préstamos y amortizaciones, crecimiento poblacional, construcción de hornos solares, estudiar planes de pagos de celulares.

1.17. Probabilidades y Estadística

Experimentos aleatorios. La teoría frecuentista de las probabilidades. La regla aditiva. Espacios finitos y espacios equiprobables. Probabilidad Condicional. Teorema de la Probabilidad Total. Teorema de Bayes. Independencia. Variables aleatorias como observable. Distribuciones discretas y continuas (uniforme, exponencial, normal). Esperanza. La varianza y el error standard. La volatilidad. **Vectores aleatorios.** Comparación de tablas de frecuencias relativas con probabilidades teóricas. **Fundamentos de la probabilidad.** Ley de los Grandes Números y Teorema Central de Límite. **Estadística Descriptiva.** Medidas de resumen y de dispersión. Tablas de frecuencia e histogramas. Análisis Exploratorio de Datos. Recolección y análisis de datos. Elaboración y validación de conjeturas. **Estimación.** Estimación de cierto valor (parámetros) poblacional utilizando datos de una muestra. Variabilidad de la estimación. La distribución del estimador. Error cuadrático. Sesgo y varianza (exactitud y precisión). Estimación por intervalos. Simulación computacional.

1.18. Fundamentos y orígenes de las ideas en la Matemática

Orígenes. Egipto y Mesopotamia: los primeros documentos matemáticos. El concepto de número. Grecia. Tales y la escuela Jónica. La concepción aritmética de la escuela de Pitágoras. Platón y Aristóteles en los orígenes de los elementos de Euclides. La exigencia de rigor y la construcción axiomática como modelo de ciencia. **La constitución del álgebra clásica.** El álgebra geométrica de Euclides. La aritmética de Diofanto y los métodos babilónicos. Las matemáticas árabes. El simbolismo algebraico. La emancipación del álgebra de la geometría. **Teoría de números.** Fermat y la teoría de números en el siglo XVII. El teorema de Fermat en el siglo XIX: un error que dio lugar a nueva matemática. Los ideales de Kummer. **Figura, espacio y geometría.** Los orígenes pragmáticos y la abstracción Griega. Apolonio y Arquímedes. La contribución árabe. Descartes, la geometría analítica y el estudio de las curvas. Las geometrías no euclidianas. Felix Klein y el programa de



Erlangen. El infinito y el concepto de límite. Las paradojas de Zenón. El método de exhaustión. El cálculo en el siglo XVIII. Ensayo de fundamentos. La construcción de los números reales. Completitud y continuidad de la recta. El papel de la historia en la enseñanza.

1.19. Complementos de Probabilidades y Estadística

Formulación de preguntas cuyas respuestas requieren un abordaje estadístico analizando datos. Comparación de tratamientos, encuestas electorales, etc. Entender la diferencia entre un diseño de experimento y un estudio observacional. El caso de la vacuna contra la Polio. Asociación y causalidad.

Estadística descriptiva utilizando conjuntos reales de datos. Cuantificación estadística e interpretación de los resultados. Asociación y causalidad. Estimación puntual: haciendo una cuenta con los datos. El 49% de los encuestados está a favor; ¿y entonces? La variabilidad en la estimación. ¿Cómo la cuantificamos?

Métodos de estimación. La distribución del estimador. Intervalos de confianza. La variabilidad del estimador.

Estimación por intervalos- determinar un rango de posibles valores para el parámetro de interés utilizando una muestra. Interpretación del nivel: el 95 % de veces que se sigue el procedimiento (la receta para armar el intervalo) se atrapa al valor de interés. Simulación computacional. Estudio de la proporción de veces que se atrapa al valor de interés en datos generados, donde se conoce el verdadero valor de interés.

Estimación en modelos paramétricos. Lo verosímil e inverosímil cuantificado estadísticamente. El estimador de máxima verosimilitud.

Test de Hipótesis. Hipótesis nula. p-valor. Hipótesis Alternativa. Errores. Nivel, potencia. Test sobre la media de una población normal. Test para la varianza. Test para diferencias de medias entre dos poblaciones Normales. Test asintóticos. Test para proporciones. Bondad de ajuste.

1.20. La programación como recurso para la enseñanza de la matemática

Estudio de los algoritmos - su potencial y sus límites – como fuente para el desarrollo de problemas destinados a estudiantes de la escuela secundaria.



Revisión de problemas de enseñanza en el ámbito de lo numérico: enteros y racionales como situaciones propicias para la exploración a través del diseño e implementación de algoritmos sencillos.

Revisión de problemas de enseñanza en el ámbito del álgebra y del análisis como situaciones propicias para la implementación de programas sencillos. Programación lineal y problemas de encuentro. El dominio del código fuente y la retroalimentación que posibilitan los algoritmos en términos de los problemas que se estudian.

El Análisis Exploratorio de Datos y las simulaciones posibles a través del uso de paquetes estadísticos disponibles y libres y también del desarrollo de código fuente.

Los algoritmos en el mundo Google: los grandes motores que organizan la información y un espacio en el que es a todas luces imprescindible constituirse en un usuario crítico.

1.21. Estructuras Algebraicas

La emergencia de la noción de estructura, a partir de identificar lo que tienen en común conjuntos particulares, tanto en su constitución como en relación con las funciones que se definen sobre ellos. Las nociones de grupo, anillo, cuerpo y espacio vectorial.

La resolución de ecuaciones como problema histórico que dio lugar a conceptualizar la idea de grupo. Grupos finitos e infinitos. Grupo cociente. Las raíces de la unidad y los cocientes $\mathbb{Z}/n \times \mathbb{Z}$. Grupos de transformaciones geométricas.

\mathbb{Z} y el conjunto $\mathbb{P}[x]$ de polinomios con coeficientes en un cuerpo, suma, producto y orden en los anillos conmutativos con algoritmo de división. Orden en \mathbb{P} y teorema del resto. Anillo de polinomios con coeficientes en cuerpos finitos. Relaciones y diferencias entre las funciones polinómicas y los polinomios. Estudio de irreducibles en $\mathbb{R}[x]$ y Teorema Fundamental del Álgebra.

1.22. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales

Ecuaciones diferenciales de primer orden. Enunciado del teorema de existencia y unicidad de solución para ecuaciones de orden 1 y funciones de clase C^1 . Métodos de resolución para ecuaciones de orden 1: separación de variables y ecuaciones homogéneas de grado cero. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden con coeficientes constantes, ecuaciones homogéneas y no homogéneas. Transformación de Bernoulli. **Análisis asintótico.** Aplicaciones provenientes de la biología, economía y física.



(modelo de Malthus de crecimiento de poblaciones y modelo logístico de Verhulst sin y con recolección).

1.23. Geometrías Proyectiva y no euclidianas

Invarianza. Transformaciones geométricas: análisis de las propiedades que se mantienen invariantes a través de las transformaciones métricas y afines. Estudio de conceptos relacionadas con la invarianza. **Perspectiva y proyección.** El problema de la representación del espacio en un plano. El plano proyectivo: puntos impropios, coordenadas homogéneas y no homogéneas. Transformaciones proyectivas e invariantes. Teorema de Desargues. La razón doble de cuatro puntos. Colineaciones. El principio de Dualidad y Cónicas. Teoremas de Pascal y de Brianchon. Inversiones. **Sistemas axiomáticos.** Independencia de un axioma respecto de otros. Noción de compatibilidad relativa de un sistema axiomático. **Geometrías no euclidianas.** La historia del quinto postulado: los intentos de demostrarlo. Las geometrías de Gauss, Bolyai, Lobachevski y Riemann. Modelo proyectivo de las geometrías no euclidianas.

1. CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL

La formación general es un espacio que introduce a los y las estudiantes al mundo universitario y a una tradición intelectual cuyas realizaciones concretas son las distintas disciplinas específicas; busca realizar su cometido de modo crecientemente complejo a fin de llegar a enfrentarse a grandes clásicos del pensamiento científico y aproximarse a la complejidad del pensamiento contemporáneo.

Presentamos el ensamblaje conceptual de la Formación General, para luego presentar el funcionamiento y estructura curricular del espacio:

- a) Origen (de una tradición a transmitir): fuente de sentido y productividad
- b) Formato (privilegiado de la transmisión): vehículo de la transmisión
- c) Ejemplo paradigmático (de la tradición a transmitir): clásico
- d) Comienzo básico o elemental (de la tradición a transmitir): propedéutica o introducción

Como ya señalamos, la Formación General es la puerta de entrada a la tradición occidental y constituye una instancia propedéutica, aunque a la vez sustantiva, lógicamente previa a la especialización disciplinar. Por esa razón, la secuencia de funcionamiento comienza por (d.) e intenta retroceder, por medio de ejemplos paradigmáticos (c.) gradualmente más lejanos del presente, para llegar al origen (a.). El vehículo a utilizar es funcional, desde un punto de



vista táctico, al recorrido y su sentido. Desde el punto de vista bibliográfico, el comienzo es más sencillo y fragmentario (partes o capítulos de libros, artículos, guías de trabajo), pero desemboca en el ejercicio de leer íntegramente un clásico.

Ahora sí estamos en condiciones de presentar, en términos curriculares, el ensamblaje conceptual y la secuencia formativa de la Formación General:

Comienzo ("Mundo moderno")

Asignatura obligatoria y transversal, que incluye la reflexión sobre el origen de la ciencia moderna y sus especificaciones disciplinares posteriores, las tradiciones que la constituyen y las realizaciones institucionales que la caracterizan. Se trata de una asignatura con formato de taller en el cual el ingreso a la tradición científica universitaria tiene lugar a través de ejercicios de lectura y escritura universitarias. El espacio se desarrolla curricularmente en dos espacios cuatrimestrales y es obligatorio para todas las carreras de grado de la UNPE. Al conectar las prácticas formativas de los y las estudiantes con el origen de la ciencia moderna, este espacio considera a la institución universitaria como formadora de profesionales comprometidos con su época y capaces de comprender e interpretar los contextos profesionales en los cuales se van a desempeñar. A tal fin, hace referencia a las dimensiones filosófica, epistemológica y estética como sustento de la construcción de conocimiento, sus concepciones y perspectivas.

Mundo moderno I:

La revolución científica como bisagra. El renacimiento como antecedente de la ciencia moderna. Distintas posiciones sobre lo novedoso en la ciencia moderna. El quiebre epistemológico de la modernidad: ¿qué significa conocer en el mundo nuevo? La ciencia como organizadora del sistema social. Los problemas de legitimación de las diversas esferas de la cultura.

Mundo moderno II:

Modernidad. Características de época. Organización social. La novedad moderna y la relación con la tradición. Cambio de Paradigma. El papel de las humanidades y las ciencias naturales en el nuevo paradigma epistemológico. Las instituciones científicas, antes y después del quiebre epistemológico. La distinción disciplinaria decimonónica: ciencias humanas, sociales, naturales.

Explicitación y consecuencias del comienzo



Seminarios tipo I: asignaturas históricas/sistemáticas que exponen, desde un punto de vista disciplinar, las consecuencias y los despliegues de la Modernidad clásica en los planos político, científico, artístico, etc. Se trata aquí de que los y las estudiantes puedan acceder a la comprensión de las diversas sistematizaciones, desarrollos y consecuencias del despliegue de la ciencia moderna y sus tradiciones disciplinares. A diferencia de la asignatura Mundo moderno, los seminarios tipo I toman como tema la organización general de los cuerpos y objetos principales de saber. Por esta razón, los contenidos de un seminario tipo I pueden provenir de cualquiera de las instancias de saber en las cuales se organiza la ciencia moderna, por lo que se vinculan de manera directa con la problemática del conocimiento y la transmisión de la cultura. Con todo, es importante agregar que los seminarios tipo I (así como los tipo II y tipo III) no puede tener contenidos fijos debido a cuatro criterios operativos que rigen los seminarios (no los talleres) de la Formación General:

- **Optatividad:** se intenta que los y las estudiantes puedan escoger las asignaturas de la Formación General en función de sus intereses o de necesidades formativas pertinentes.
- **Rotatividad:** en virtud del funcionamiento departamental, que requiere la rotación de profesores, a fin de prestar los servicios académicos que requiere la universidad, es necesario que el elenco de profesores y seminarios se renueve.
- **Interdepartamentalidad:** dada la tensión generalista que la Formación General intenta producir en la formación específica, es deseable que profesores de diversos departamentos dicten seminarios de Formación General. Esta apertura de lo general se extiende a un arco amplísimo de contenidos.
- **D+I:** dado que el modelo UNPE tiene a la constitución de áreas D+I, es pertinente que la Formación General acoja las novedades y avances de los diversos profesores en el plano de la investigación. Este espacio es el adecuado para la innovación ya que no está compuesto por asignaturas troncales, sino por seminarios donde pueden ponerse a prueba los avances de la investigación.

Cabe aclarar que el hecho de que los seminarios tipo I-III no tengan contenidos mínimos fijos no implica que no tenga como objeto una temática estable, a saber: el despliegue disciplinar e institucional de la ciencia moderna. Tampoco implica que los seminarios en cuestión carezcan de formato. Antes bien, los seminarios tipo I tienen la forma de:

- a. introducción (por ejemplo, "Introducción a las ciencias humanas", "Introducción a la idea de «número»", "Introducción a la posmodernidad").
- b. recorte conceptual (por ejemplo, "La noción de «lengua materna»" y "El concepto de «especie»").



- c. historización/periodización de objetos, fenómenos, disciplinas o conceptos (por ejemplo, "Historia de la idea de «derecho»", "Gramática antigua, medieval y moderna", "Los géneros literarios en la «querella de los antiguos y los modernos»")

Clásicos de la tradición cultural occidental

2.4. Seminarios tipo II: seminarios centrados en obras relevantes para los diversos arroyos que forman parte del gran océano de la tradición occidental. Aspiramos a que el trabajo con los clásicos haga referencia a los textos en su lengua original. A diferencia del trabajo de encuadramiento y de introducción que proponen los seminarios tipo I, los tipo II intentan propiciar una forma de lectura en profundidad, paciente y exhaustiva de una obra especialmente significativa. En los mismos se hace especial énfasis en la práctica de la lectura, escritura y exposición académica. Ejemplos de seminario tipo II serían: "Lectura de la *Didáctica magna*, de Comenius" o "Análisis de *Manuscritos económico-filosóficos*, de K Marx", "Los *Elementos* de Euclides", "*Violencia y estructuras*, de Conrado Eggers Lan" o "*E matadero*, de Esteban Echeverría".

Problematizaciones contemporáneas de la tradición occidental

2.5. Seminarios tipo III: seminarios centrados en conceptos, objetos y problemas que resultan de la conversación actual de las disciplinas científicas y las artes, se abordan problemáticas sociales, políticas y culturales desde un punto de vista inter o transdisciplinar. Por ejemplo: "El estructuralismo en lingüística y en antropología", "El psicoanálisis como crítica del sujeto moderno" o "Humanidades y neurociencia: una confrontación epistemológica", "La concepción moderna y la concepción performática del arte".

Al concentrarse en el despliegue de la ciencia moderna, sus clásicos, sus consecuencias sociales, sus tensiones y crisis, que se hacen visibles hoy en día, los seminarios tipo I-II abordan las principales líneas de pensamiento, enfoques y perspectivas disciplinares que contribuyen a la comprensión de la situacionalidad de los sujetos, de la realidad social y de conocimiento. Están dirigidos a desarrollar una sólida formación humanística y a dominar marcos conceptuales, interpretativos y valorativos para el análisis, comprensión y participación en la cultura, el tiempo y contexto histórico, la educación, la enseñanza, el aprendizaje y la formación profesional.

3. CAMPO DE LA FORMACIÓN PEDAGÓGICA




3.1. Pedagogía

Educación y Pedagogía. La educación como objeto de estudio. La Pedagogía. La educación como práctica social, política, ética y cultural. Componentes del campo teórico práctico de la pedagogía. Constitución del sujeto pedagógico y la conformación de los Sistemas Educativos Modernos. Tradición elitista del nivel secundario. La educación como derecho. Configuraciones de sentidos y de prácticas pedagógicas. **La pedagogía como teoría y práctica educativa.** Positivismo y Antipositivismo. Educación popular. **Problemáticas de las pedagógicas contemporáneas.** Debates contemporáneos sobre las políticas de igualdad. La tensión obligatoriedad, inclusividad y calidad. La reconfiguración de las relaciones Estado-familia-escuela. La perspectiva de género, la ESI.

3.2. Didáctica General

La didáctica y la enseñanza. El objeto de la didáctica y su inscripción histórica. Didáctica general y didácticas específicas. Enfoques de la enseñanza. El Curriculum y la programación. Las prescripciones curriculares y sus distintos niveles de concreción. Lo oculto y lo nulo. Las relaciones entre enseñanza, curriculum y programación. Las previsiones en la escuela y en las aulas: planes, programas y proyectos. Sentidos de la programación y componentes. Las estrategias de enseñanza. Relación entre el qué y el cómo enseñar. La enseñanza basada en formas de intervención directa e indirecta del docente. El trabajo grupal. Los recursos y materiales de enseñanza. Evaluación de la enseñanza y de los aprendizajes. Las funciones de la evaluación. Evaluación y acreditación. Tipos de evaluación. Criterios de evaluación.

3.3. Psicología Educativa



Las relaciones entre la Psicología y la Educación. La constitución del campo psicoeducativo de la infancia y de la escuela en la modernidad. La Psicología del Desarrollo, la Psicología del Aprendizaje y la Psicología Educativa. Las teorías con implicancias educativas. El aprendizaje en situaciones educativas. Perspectivas teóricas. Teorías Conductistas. Cognitivistas, Psicogenética y Socio-histórica. Contexto y aprendizaje escolar. Trayectorias escolares. El fracaso escolar masivo. Perspectivas que complejizan la hipótesis del déficit. La intervención de otros actores y efectores de la salud. Los circuitos educativos que habilitan las "pseudopatologías". Las trayectorias escolares como itinerarios heterogéneos. Factores que inciden en esa construcción.



3.4. Sociología de la Educación

El estudio de la educación en perspectiva sociológica: Diferentes paradigmas: ¿consenso o conflicto? La construcción social de la realidad: Proceso de socialización en las teorías clásicas y en la contemporaneidad. La escuela como institución, organización y construcción social. Visiones encontradas desde los paradigmas de la sociología, el reproductivismo y las teorías y pedagogías críticas. Conocimiento escolar, culturas institucionales. Poder y autoridad. Escuela y vida cotidiana. Lo instituido y lo instituyente. Historicidad y mandatos institucionales. Desafíos y problemas actuales de las instituciones educativas. Relaciones entre escuela y familia. Redes sociales: la escuela y las organizaciones de la comunidad. Proyecto institucional y trayectorias escolares. La investigación educativa en América Latina en las últimas décadas.

3.5. Historia de la Educación

La invención del aula. La matriz pastoral y las decisiones sobre el gobierno escolar. Pedagogía, burocracia y saberes. La constitución del dispositivo escolar moderno. Los debates latinoamericanos acerca de qué, para qué, cómo y para quienes establecer escuelas. El impacto de las ideas de la ilustración en los ensayos educacionales del siglo XIX. La constitución del Estado educador. El sistema de instrucción pública centralizado estatal. La expansión del sistema escolar para alcanzar a sectores no cubiertos. Las crisis y la expansión de sistemas en crisis durante la segunda mitad siglo XX. Los procesos autoritarios y su intervención para el quiebre de la noción de la educación como cuestión de Estado. Autoritarismo, empobrecimiento cultural y desafiliación social en los procesos autoritarios, tecnocratismo y neoliberalismo de la última etapa del siglo XX.

3.6. Política Educacional

El campo de la Política Educacional. La educación como política pública. El derecho a la educación y las disputas en torno a las orientaciones y finalidades del sistema. El gobierno del sistema educativo argentino y el federalismo educativo. La distribución de atribuciones entre la Nación y las Provincias. Las Bases Legales del sistema educativo argentino. Marcos regulatorios. Las tendencias políticas en América Latina en relación al derecho a la educación. Liberalismo clásico, Estado de Bienestar - Populismo y Desarrollismos -



Neoliberalismo y educación. Las reformas actuales del sistema educativo Argentino y la nueva relación educación-trabajo. Marco regulatorio: Ley Nacional y Leyes provinciales. Ley N° 26.075 de Financiamiento de la Educación, 2005. Las políticas para la regulación del trabajo docente en perspectiva histórica. Los docentes y los nuevos modos de gestión y gobierno de las instituciones.

3.7. Problemáticas de la Educación Secundaria

La conformación de los niveles secundario en perspectiva histórica. La obligatoriedad de nivel secundario. Tensiones de la escuela secundaria: Argentina y América Latina. Adolescentes, jóvenes y adultos en su condición de alumnos. Nuevas formas de sociabilidad de los sectores populares. La educación de los adolescentes y jóvenes. Estudiantes secundarios: un análisis de las trayectorias sociales, culturales y educativas. Nuevos escenarios de interacción y socialización: medios de comunicación y la virtualidad. Las instituciones, sus regulaciones y prácticas. Lo organizativo y lo curricular. El acceso y la permanencia, la gradualidad, el régimen académico. La terminalidad de los estudios secundarios. Las políticas para la regulación del trabajo docente en perspectiva histórica. Tendencias y debates en el contexto nacional e internacional. Los docentes y los nuevos modos de gestión y gobierno de las instituciones. La formación de los docentes.

4. CAMPO DE LA FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE

El campo de formación para la práctica profesional del docente de matemática se orienta a abordar saberes y prácticas relativas al ejercicio docente en las instituciones educativas y en las aulas, a través de la participación e incorporación progresiva en el nivel secundario, en sus diversas modalidades, orientaciones y ámbitos.

Este campo se configura como un eje integrador en el plan de estudios que vincula los aportes de conocimientos de los otros tres campos a lo largo de toda la formación.

Las instancias curriculares que integran este campo son seis, incluyendo dos de residencia:

Práctica Profesional I

Práctica Profesional II

Práctica Profesional III

Práctica Profesional IV

Residencia Pedagógica I



Residencia Pedagógica II

El proceso de aproximación a la realidad educativa y el aprendizaje y apropiación gradual de los saberes docentes para el despliegue de las prácticas profesionales se desarrollará a través de seis tramos, que articularán en su recorrido los conocimientos aportados por los otros campos formativos. En particular, la consideración de la clase de matemática como objeto de estudio atraviesa diferentes espacios de la formación: Didáctica de la Matemática I y II, Práctica Profesional III y IV y Residencia Pedagógica I y II.

Cada tramo, que representará para los futuros docentes la posibilidad de ir asumiendo progresivamente el rol profesional a través de la experimentación con distintos tipos de proyectos y la integración a diversos equipos de trabajo, incluirá tanto el trabajo de campo en las escuelas asociadas del nivel de referencia como los talleres desarrollados en las aulas de la universidad destinados a recuperar y adquirir nuevas herramientas conceptuales y prácticas, el diseño y análisis de situaciones y de prácticas, en los que participarán los estudiantes, el equipo docente y, cuando corresponda, los docentes orientadores de las escuelas asociadas.

En cada tramo se deberá recuperar, completar y complejizar los análisis realizados en la instancia anterior, posibilitando espacios de reflexión metacognitiva y de articulación de saberes.

El desarrollo del primer y segundo año del Espacio de la Práctica estará a cargo de un profesor generalista. A partir del tercer año y aún durante las instancias de residencia el espacio será dictado por una pareja pedagógica conformada por un docente generalista y un especialista en didáctica de la matemática.

En cuanto a la residencia su régimen de cursada es cuatrimestral, con una asignación horaria total de 208 horas, de las cuales, 70 horas serán destinadas como mínimo al trabajo en escuelas asociadas y el resto se destinará a horas de taller en la Universidad.

Durante su desarrollo, los residentes deberán cumplir en Residencia I, 10 horas de clases efectivas; y en Residencia II, 30 horas de clase efectivas en el área de Matemática, con todas las obligaciones inherentes a la función docente a lo largo de la residencia.

4.1. PRÁCTICA PROFESIONAL I: Hacia la indagación de las prácticas educativas: metodologías de abordaje



Las prácticas educativas en contexto. Prácticas docentes y de enseñanza. La indagación de las prácticas educativas. Enfoque metodológico y formas de instrumentación. Herramientas de relevamiento, análisis e interpretación relevante para las prácticas docentes. Fuentes primarias y secundarias de información. La observación: características y relevancia en la práctica docente. Tipos de registro. Encuestas y entrevistas. Análisis documental. Diferentes tipos de informes. Técnicas de procesamiento y análisis de la información empírica.

4.2. PRÁCTICA PROFESIONAL II: Aproximación a la institución educativa

A partir de la observación y registro de diferentes situaciones de la vida escolar, se abordarán los siguientes ejes de contenidos:

La identidad del estudiante-practicante. La biografía escolar. Las matrices de aprendizaje y su incidencia en los desempeños docentes. La institución escolar como parte del sistema educativo. La historia, los mandatos fundacionales, las transformaciones a través del tiempo. La diversidad de contextos sociales de las prácticas escolares. Los rituales, las normas, la convivencia en la escuela. Trabajo y rol docente: la identidad de la tarea docente y la especificidad de la función de enseñar. Las prácticas, las tutorías y los Consejos de Convivencia en la Educación Secundaria.

4.3. PRÁCTICA PROFESIONAL III: Aproximación a las prácticas docentes en la educación secundaria

Sobre la base de la información relevada en las escuelas asociadas, se trabajará sobre los siguientes ejes de contenidos:

Complejidad y multidimensionalidad de las prácticas docentes. La organización formal y la dinámica de las relaciones informales en la escuela. La organización de espacios, tiempos y tareas. La clase escolar como lugar de la enseñanza: variables y dimensiones que la estructuran. La relación entre los objetivos de enseñanza, la propuesta didáctica de problemas y actividades para el aula y los conocimientos que elaboran los alumnos en el contexto de la institución y de la clase. El estudio de los problemas y las tareas que presenta el docente. La identificación de las relaciones entre los problemas presentados en la clase y los objetivos y la propuesta curricular de la institución.

4.4. PRÁCTICA PROFESIONAL IV: Currículum y enseñanza



Durante el trabajo de campo, a través de diversas estrategias, y en el taller semanal se abordarán los siguientes ejes de contenidos:

El currículum como instrumento político y regulador de la enseñanza. Niveles de definición curricular. El currículum prescripto y el currículum vivido. El diseño curricular para la educación secundaria. La programación de la enseñanza. El análisis de la propuesta didáctica del docente. Las intervenciones docentes. Las interacciones durante la enseñanza. Las producciones de los estudiantes. Materiales de desarrollo curricular. Las producciones editoriales.

4.5. RESIDENCIA PEDAGÓGICA I: La clase, espacio del enseñar y el aprender en formato ayudantías

Este recorrido será acompañado en el espacio de taller de UNPE por sus profesores y compañeros y posibilitará el desarrollo de los siguientes ejes de contenidos: enfoque de área/ ciclo en el diseño curricular para la educación secundaria; análisis de la propuesta de enseñanza del profesor orientador: organización de la clase, consignas, materiales didácticos; elaboración de una propuesta de enseñanza que incluye criterios de selección, organización y secuenciación de contenidos, definición de objetivos, selección de actividades y estrategias de enseñanza, anticipación de procedimientos de los alumnos, intervenciones docentes, interacciones en el aula, análisis. Análisis de la propia práctica.

4.6. RESIDENCIA PEDAGÓGICA II: Instancia de intervención, reflexión e integración

A lo largo de la Residencia II se trabajará sobre los siguientes ejes de contenidos:

La organización del trabajo en la institución y en el aula. Las características de los alumnos y de los contextos. Análisis situacional. Los modos de aprender de los estudiantes y las diferentes posiciones frente a la matemática. Diseño de propuestas de enseñanza en secuencias temporales de mayor extensión. Estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje. Selección de materiales de desarrollo curricular. El despliegue de las tareas en el aula. El tiempo. El seguimiento y la evaluación de procesos y resultados en relación con la enseñanza efectivamente llevada a cabo. Las intervenciones docentes y su intencionalidad. El trabajo en equipo con otros docentes. La integración a la institución. Convivencias y normas que regulan la vida de la escuela. Reflexión sobre la práctica y





profesionalidad docente. La socialización laboral y la construcción de la identidad docente. Reconstrucción y sistematización del proceso formativo. El informe de prácticas.

5- INGLÉS

5.1 INGLÉS- NIVEL I

Géneros y Tipos Textuales. Características. Tipos textuales mono y multimodales. Exponentes Lingüísticos. Identificación de cognados y cognados falsos. Importancia de Afijos: prefijos y sufijos. Bloques nominales. Identificación de marcadores discursivos como elementos de cohesión y coherencia. Identificación de negativos y pseudonegativos. Identificación de signos discursivos subjetivos: propósito y postura del autor. Estrategias Pre-lectura. Uso de información paratextual. Skimming, scanning, skipping. Bimodalidad utilización de estrategias de escucha académica para fortalecer la comprensión lectora. Lectura intensive. Focalización de oraciones tópicas. Abstracción de ideas principales. Conceptualización por párrafos. Post lectura. Selección de conceptos. Reformulación de texto a través de un párrafo resumidor.

5.2 INGLÉS- NIVEL II

Género argumentativo. Introducción al artículo de investigación. Focalización en introducciones y conclusiones de artículos de investigación. Exponentes Lingüísticos. Elipsis y sustitución. Verbos: tiempo y aspecto. Diferenciación entre vocabulario académico general y específico. Voz Pasiva: función y estructura; estructuras impersonales. Estrategias. Pre-lectura. Avance de la organización semántica. Reconocimiento de propósito y postura de autor. Lectura intensiva. Lectura intensiva de párrafos resumidores. Conceptualización de párrafos. Reconocimiento de elipsis y sustitución de conceptos. Post lectura. Jerarquización de conceptos principales, subconceptos y material de soporte. Confección de organizadores gráfico-semánticos. Abstracción de idea principal en una oración síntesis.

5.3 INGLÉS -NIVEL III

Género argumentativo: argumentación persuasiva, argumentación refutativa. Ensayos. Artículo de investigación. Capítulos de libros. Exponentes Lingüísticos. Recursos léxico-



gramaticales genéricos de la argumentación. Marcadores discursivos: Conectores con más de una función. Verbos modales. Relaciones referenciales. Estrategias. Pre-lectura Reconocimiento de la organización argumentativa: block or point by point. Lectura intensiva Conceptualización de párrafos. Jerarquización de párrafos. abstracción y jerarquización de conceptos. Post lectura. Reformulación del texto a través de una oración síntesis Reformulación del texto integrando recursos tecnológicos

6. ACTIVIDAD CIENTÍFICA, CULTURAL Y/O ACADÉMICA

Como parte de su formación profesional, y a los efectos de completar la carga horaria requerida por el Plan de Estudios, los y las estudiantes deberán acreditar 8 (ocho) horas de asistencia y/o participación en actividades de carácter científico, culturales y/o académicas (conferencia, congreso, ateneo, exposición, entre otras.) sobre temáticas vinculadas a su trayectoria profesional.

Estas actividades podrán ser acreditadas por la Universidad Pedagógica Nacional u otras instituciones de reconocida trayectoria, que certificarán la asistencia o participación en las mismas, y serán consideradas a efectos de la acreditación de las 200 horas de asignación libre que prevé el Plan.

Si bien, en el diseño están contemplado que se lleve en el tercer año de la carrera, dicha actividad podrá acreditarse en cualquier momento de su desarrollo, esto va a depender de la elección que cada estudiante tenga de su trayectoria.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de Evaluación de la carrera se ajusta a lo prescripto en el Régimen Académico de la Universidad.





Régimen de Correlatividades

Asignaturas	Para cursar hay que tener aprobado:	Para cursar hay que tener regularizado:
Campo de la formación disciplinar específica		
1.1.-Óptica		
1.2.-Aritmética I		
1.3.- Primeros modelos		
1.4.- Aritmética 2		
1.5.- Taller programación		
1.6.- Análisis en una variable: Derivación		1.3.- Primeros modelos
1.7.- Geometría		
1.8.- Didáctica de la matemática I		1.1.-Óptica
1.9.- Análisis en una variable: Integración		1.6.- Análisis en una variable: Derivación
1.10.- Algebra lineal I		1.7.- Geometría
1.11.- Complementos Análisis		1.6.- Análisis en una variable: Derivación
1.12.- Análisis en varias variables: Diferenciación		1.6.- Análisis en una variable: Derivación 1.10.- Algebra lineal I
1.13.- Algebra lineal II		1.10.- Algebra lineal I
1.14.- Didáctica de la matemática II		1.2.-Aritmética I 1.4.-Aritmética 2
1.15.- Análisis en varias variables: Integración		1.9.- Análisis en una variable: Integración 1.12.- Análisis en varias variables: Diferenciación
1.16.- Taller de resolución de problemas		1.2.-Aritmética I 1.4.- Aritmética 2 1.7.- Geometría 1.9.- Análisis en una variable: Integración
1.17.- Probabilidad y Estadística		1.3.- Primeros modelos 1.9.- Análisis en una variable: Integración
1.18.- Fundamentos y orígenes de las ideas en la Matemática		1.2.-Aritmética I 1.4.- Aritmética 2 1.7.- Geometría 1.11.- Complementos Análisis



1.19.- Complementos de Probabilidad y Estadística		1.17.- Probabilidad y Estadística
1.20.- La programación como recurso...		1.5.- Taller programación
1.21.- Estructuras Algebraicas		1.13.- Algebra lineal II
1.22.- Introducción a las Ecuaciones Diferenciales		1.11.- Complementos Análisis 1.15.- Análisis en varias variables: Integración 1.19.- Complementos de Probabilidad y Estadística
1.23.- Geometrías Proyectiva y no Euclidianas		1.7.- Geometría 1.11.- Complementos Análisis 1.18.- Fundamentos y orígenes de las ideas en la Matemática
Campo de la formación general		
2.1.Mundo Moderno I		
2.2.Mundo Moderno II		2.1.Mundo Moderno I
2.3.Seminario Tipo I		2.2.Mundo Moderno II
2.4.Seminario Tipo II		2.3.Seminario Tipo I
2.5.Seminario Tipo III		2.4.Seminario Tipo II
Campo de la formación pedagógica		
3.1.Pedagogía		
3.2.Didáctica General		
3.3.Psicología Educacional		
3.4.Sociología de la Educación	3.1.Pedagogía	3.2.Didáctica General
3.5.Historia de la Educación	3.1.Pedagogía	3.2.Didáctica General 3.4.Sociología de la Educación
3.6.Política Educacional	3.1.Pedagogía 3.4.Sociología de la Educación	3.5.Historia de la Educación
3.7.Problemáticas de la Educación Secundaria		3.4.Sociología de la Educación 3.5.Historia de la Educación 3.6.Política Educacional
Campo de la formación práctica profesional		
4.1.Práctica Profesional I		3.1.Pedagogía
4.2.Práctica Profesional II		3.1.Pedagogía 4.1.Práctica Profesional I
4.3.Práctica Profesional III	3.1.Pedagogía 4.1.Práctica Profesional I	3.2.Didáctica General 3.3.Psicología Educacional 4.2.Práctica Profesional II



4.4.Práctica Profesional IV	3.1.Pedagogía	3.4.Sociología de la Educación
	3.2.Didáctica General	3.6.Política Educacional
	3.3.Psicología Educacional	4.3.Práctica Profesional III
	4.1.Práctica Profesional I	
	4.2.Práctica Profesional II	
4.5.Residencia Pedagógica I		4.4.Práctica Profesional IV
	Desde 1.1 Óptica hasta 1.8 Didáctica de la Matemática I incluida. 1.10 Álgebra Lineal I 1.14 Didáctica de la Matemática II	3.4.Sociología de la Educación
		3.5.Historia de la Educación
	4.3.Práctica Profesional III	1.11 Didáctica de la Programación II
		2.1.Mundo Moderno I
		2.2.Mundo Moderno II
4.6.Residencia Pedagógica II	Desde 1.1 Óptica hasta 1.14 Didáctica de la Matemática II incluida	1.16 Taller de resolución de problemas 1.17 Probabilidad y Estadística.
	4.4. Práctica Profesional IV	2.3.Seminario Tipo I
	4.5.Residencia Pedagógica I	2.4 Seminario Tipo II
5.1 INGLÉS - Nivel I		
5.2 INGLÉS - Nivel II		5.2 INGLÉS - Nivel II
5.3 INGLÉS - Nivel III		5.3 INGLÉS - Nivel III
6. Actividad científica, cultural y/o académica		No requiere



ANEXO 1

Propósitos y Contenidos desarrollados de los espacios curriculares de la Formación Disciplinar del Profesorado de Educación Secundaria en Matemática

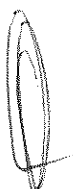
1.1. Óptica Geométrica

Propósitos

- Presentar a la Óptica como un saber disciplinar, resultado del trabajo de una comunidad mediante la experimentación, la lógica y el debate en un contexto histórico y geográfico particular.
- Presentar a la luz como un fenómeno físico que intentamos comprender mediante la elaboración de modelos que se ajustan en mayor o menor medida a los datos que obtenemos del mundo.
- Proponer a los estudiantes trayectos exploratorios experimentales en el campo de la Óptica que permitan reflexionar sobre el papel de la experimentación y la validación en la construcción de conocimiento en física y en matemática.
- Ofrecer una primera experiencia en la que los conocimientos y las construcciones geométricas se ponen en juego como herramientas para comprender fenómenos del campo de la óptica.
- Alojar instancias de reflexión para que los estudiantes comprendan que los conocimientos físicos no siempre son consistentes con sus propios conocimientos previos.

Contenidos de la Física

- **La luz.** Qué es la luz. Modelizar la luz con experiencias. Modelo de luz como rayo: alcances y límites. Luz y visión. Fuente de luz, sombra y penumbra.
- **Reflexión, refracción e imágenes.** Reflexión. Formación de imágenes. Ley de reflexión. Espejos planos. Refracción. Ley de Snell. Reflexión interna total. Lentes delgadas. Formación de imágenes. Ley de Gauss.
- **Luz blanca y color.** Dispersión de colores de la luz blanca. Prismas. Formación del arco iris.
- **Instrumentos.** Espejos esféricos. Instrumentos ópticos (ojo, lente, lupa, telescopio, microscopio, prisma, proyector).
- **Marcos Teóricos e Historia.** Introducción a las herramientas metodológicas de la física: marco de referencia, modelo, teoría, problema, experimentación, medición. Elementos de historia de la Óptica geométrica.





Contenidos de la Matemática

- Circunferencia y compás. Construcción de triángulos con regla y compás a partir de sus elementos. Análisis de cantidad de soluciones de una construcción en función de los elementos que se consideran dados (lados, ángulos, alturas, etc.). Criterios de congruencia de triángulos. Puntos "notables" del triángulo: intersección de mediatrices, alturas bisectrices, medianas. Validación de conjeturas geométricas.
- Construcción de paralelogramos a partir de algunos de sus elementos. Análisis de cantidad de soluciones de una construcción en función de los elementos que se consideran dados (lados, ángulos, alturas, diagonales, etc.). Las relaciones entre ángulos entre paralelas. Posibilidad de elaborar criterios de congruencia para paralelogramos.
- La proporcionalidad en geometría. Teorema de Thales y semejanza de figuras.
- Triángulos. Seno, coseno y tangente en el contexto de la semejanza de triángulos rectángulos. Relación pitagórica. La noción de distancia en el plano coordenado y en el espacio.

1.2. Aritmética I. Números Enteros y divisibilidad

Propósitos

- Promover la reelaboración de conocimientos en relación con la divisibilidad en el campo de los números enteros.
- Ofrecer un trayecto de producción de conocimientos matemáticos en el campo de la aritmética que involucren: explorar, formular conjeturas sobre los números enteros y las operaciones de multiplicación y división en \mathbb{Z} , ensayando diferentes modos de validación
- Reflexionar sobre el valor formativo para los estudiantes de participar en una clase en la que se promueve la producción colectiva de conocimientos matemáticos.

Contenidos

- División entera. Análisis de las relaciones involucradas en la división entera. Divisibilidad. Propiedades. Estudio de la divisibilidad sobre expresiones que relacionan números a través de operaciones y sobre expresiones algebraicas. Recuperación de la idea de variable.
- Elaboración, exploración, validación de conjeturas en el marco de la divisibilidad. Construcción de teoría a partir de la resolución de un conjunto de problemas. Números primos. Propiedades. Existencia de infinitos números primos. El álgebra como herramienta de modelización y validación de propiedades aritméticas



- Congruencias. Operaciones entre clases de congruencia, propiedades de estas operaciones. Propiedades de la congruencia módulo un número primo.
- Criterios de divisibilidad. Validación de los criterios tradicionales de divisibilidad. Discusión sobre la existencia de otros criterios. Dependencia de los criterios del sistema de representación de los números. Números enteros. Procesos inductivos, deductivos y recursivos. Distinción entre el número y su representación en algún sistema de escritura. Discusión sobre el sentido de un criterio en matemática.
- Colección de configuraciones geométricas que dependen de una variable n . Descripción de procedimientos para el conteo de determinados elementos en la configuración, en función de n . Producción de modelos algebraicos, fórmulas para contar. Recuperación de la noción de equivalencia de fórmulas. Lectura de información de una fórmula y transformación de escritura. Los números naturales que resultan de la organización espacial de sus unidades referencia histórica a los pitagóricos. Producción de fórmulas para el conteo de los elementos de números triangulares, cuadrados, pentagonales.

1.3. Primeros Modelos Matemáticos: Determinismo y Aleatoriedad

Propósitos

- .- Abordar el estudio de las distintas familias de funciones a partir de su capacidad de modelizar diferentes tipos de problemas. Analizar el papel del contexto como punto de inicio para el proceso de modelización y como ajuste de la modelización producida.
- .- Considerar el rol de las herramientas informáticas en la exploración, producción de conjeturas, anticipación y validación.
- .- Estudiar las características de los modelos lineales, cuadráticos, exponenciales trigonométricos poniendo especial énfasis en el juego entre las posibles distintas representaciones como un medio de acercamiento y comprensión.
- .- Reflexionar sobre diferencias y semejanzas entre modelos determinísticos y probabilísticos.

Contenidos

- .- Introducción a la noción de función a través del estudio de fenómenos representados gráficamente. Gráficos cartesianos, relación gráfico-tabla-problema-fórmula.



- La función lineal. La función exponencial. Caracterización a partir de diferentes modos de crecimiento o variación. Modelos de crecimiento poblacional.
- Funciones cuadráticas. Lectura de una fórmula y transformación de las escrituras. Registro algebraico y su relación con otros registros. Funciones Polinómicas: el uso de las tics para estudiar algunas funciones polinómicas como producto de funciones de grado menor.
- Funciones Trigonómicas. Comportamientos cíclicos y su modelización.
- La Función como objeto de estudio. Elementos de la función: dominio, imagen, inyectividad funciones inversibles y función inversa. Funciones inversas: logaritmo, arco seno, arco coseno y arco tangente, raíces pares e impares.
- Métodos de conteo. Combinatoria. Operaciones con conjuntos. Identificación y modelización de fenómenos aleatorios. Probabilidad. Idea frecuentista. Espacios equiprobables. Probabilidad condicional. Teorema de la probabilidad total. Independencia Ensayos de Bernoulli. Variables Binomiales.

1.4. Aritmética II. Números Racionales: orden y densidad.

Propósitos

- Favorecer la construcción de un vínculo de dominio con los números racionales que les posibilite abordar problemas, realizar exploraciones, elaborar conjeturas, validarlas y generar formas de representación pertinentes.
- Identificar continuidades y rupturas entre los números naturales y los números racionales.
- Proponer problemas que permitan identificar la insuficiencia de los números racionales para su resolución.

Contenidos

- Los números racionales. Números racionales y medición. Números racionales y proporcionalidad directa. Porcentajes, escalas, velocidad, densidad. Expresiones decimales
- Distintas estrategias para comparar fracciones y expresiones decimales, explicitación sobre conocimientos que sustentan esas estrategias. Configuración de técnicas para comparar números.
- Reflexión comparativa entre las propiedades de \mathbb{N} y \mathbb{Q} y las propiedades de las operaciones definidas en cada conjunto. Discusión sobre la posibilidad de estudiar los temas de divisibilidad en el conjunto \mathbb{Q} .
- Representación en la recta numérica. Números y puntos.



- Conmensurabilidad. Conceptualización de las fracciones como el conjunto de medidas de segmentos conmensurables con una unidad dada en una recta.
- La propiedad de densidad como característica del conjunto de los números racionales. Análisis de la densidad en subconjuntos de \mathbb{Q} . La densidad del conjunto de expresiones decimales finitas como subconjunto de \mathbb{Q} . La posibilidad de numerar el conjunto de Números Racionales.
- Existencia de números irracionales. El teorema de Pitágoras. Construcciones geométricas de números. Interpretación de las operaciones en distintos contextos
- Semejanzas y diferencias entre la idea de "inconmensurables" y la de "irracionales".

1.5. Taller de Programación

Propósitos

- .- Ofrecer a los estudiantes experiencias que les permitan incorporar el razonamiento algorítmico para resolver problemas diversos y la manera de implementar dicho pensamiento computacionalmente.
- .- Generar experiencia práctica con las herramientas de programación.
- .-Explorar las posibilidades que la programación ofrece como herramienta facilitadora del proceso de aprendizaje de la física y de la matemática.
- .- Presentar situaciones donde las simulaciones a través de distintos tipos de programas alienten los procesos de exploración en el estudio de problemas de la física y la matemática
- .- Producir y estudiar algoritmos comprendiendo la capacidad analítica que los mismos requieren y promueven.
- .- Presentar situaciones problemáticas en contextos diversos que habiliten el uso de la programación como un medio para estudiarlos y resolverlos.



Modalidad de Trabajo

Se presentarán un conjunto de actividades a desarrollar que, en pequeña escala, se abordarán a través de una experimentación real que prescindirá de la tecnología. Por ejemplo se realizarán algunas actividades asociadas a los juegos de azar tirando un dado. Sin embargo, se comprenderá que la resolución del problema en la escala original resulta inabordable sin el uso de la tecnología para la simulación. Esta dinámica permite un primer contacto con las características del problema mediante la experimentación tangible, para poder después pensar en estrategias a implementar.



con la computadora - o dispositivos pertinentes - a la hora de dar respuesta al problema original.

Mediante la resolución de pequeños proyectos se introducirán los conceptos básicos de los programas imperativos, las variables, las listas y las estructuras de control condiciones y ciclos. Se discutirá la noción de función y parámetro en el marco de la programación. Se utilizarán herramientas para la visualización de resultados adquisición de datos y control de dispositivos.

1.6. Análisis en una variable: Derivación

Propósitos

- Comprender el rol que juega la derivada como medida de la razón de cambio instantánea en los fenómenos que están a su alcance modelizar.
- Asociar el valor de la pendiente de la recta tangente como una buena aproximación de la rapidez con la que cambian fenómenos que se estudian en distintos campos.
- Favorecer el vínculo de la perspectiva analítica y de la geométrica para el concepto de la derivada cambiando de encuadre según necesidad y contexto de los problemas

Contenidos Mínimos

- Estudio de funciones de variable real: estudio de la variación de funciones. La noción de razón de cambio promedio como una forma de caracterizar la variación funcional. El cambio instantáneo y la velocidad. La noción de derivada. Límite del cociente incremental. El problema de la tangente y la versión geométrica de la derivada. Aproximación lineal, sus diferentes representaciones. Interpretación de la derivada en diferentes contextos.
- Funciones derivables. Propiedades (derivada de la suma, producto, cociente). Composición de funciones. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa.
- Optimización de funciones. Teoremas de Fermat, de Weierstrass y de Lagrange Crecimiento y decrecimiento. Regla de L'Hospital. Aproximación lineal. Derivadas de orden 2. Polinomio de Taylor de orden 2. Concavidad.
- Sucesiones. Límite de sucesiones y de funciones en un punto. Continuidad.
- Estudio completo de función.

1.7. Geometría



Propósitos

- Propiciar la problematización del trabajo argumentativo y su relación con la demostración en matemática.
- Promover la discusión acerca de criterios a tomar en cuenta para definir un sistema axiomático. La toma de decisiones en función de los conocimientos disponibles y de los problemas a resolver.
- Propiciar la comparación de resoluciones algebraicas y geométricas de problemas de construcciones, analizando sus potencialidades y limitaciones.
- Ofrecer situaciones que permitan ser tratadas con recursos tanto de la geometría analítica como de la geometría sintética, identificando sus particularidades así como sus relaciones.

Contenidos

1. Construcciones de figuras

1.1 Construcción de figuras con regla y compás y con Geogebra. La congruencia como problema (definiciones posibles y construcción de criterios). La noción de lugar geométrico en el problema de las construcciones (mediatriz, bisectriz, circunferencia, arco capaz). Condiciones de existencia (factibilidad de la construcción), discusión de cantidad de soluciones.

1.2 Las construcciones geométricas y el álgebra. La construcción de las cuatro operaciones aritméticas básicas ($a + b$, $a - b$, $a \cdot b$, a/b). La construcción de \sqrt{a} . Construcción de polígonos regulares. La imposibilidad de los tres problemas clásicos. El problema de Apolonio. La inversión como transformación. Comparación de resoluciones vía algebraica y vía sintética; análisis de los conocimientos en juego en cada caso.

1.3 Fórmulas de áreas de polígonos. Relación entre las variables de las fórmulas y elementos determinantes de los polígonos. Técnicas que apuntan a demostrar la equivalencia entre áreas de diferentes polígonos tanto por vía sintética como por vía algebraica. Análisis comparativo de las técnicas. Modelización algebraica del cálculo del área de diferentes figuras: un nuevo sentido para la equivalencia de expresiones algebraicas.

2. Cónicas como lugares geométricos.

2.1 La parábola como lugar geométrico de los puntos que equidistan de una recta y un punto dados. Análisis de los conocimientos involucrados en la construcción de puntos de la parábola con regla y compás. Producción de definiciones equivalentes. Deducción de la fórmula en coordenadas. La relación con la función cuadrática. Significado geométrico de discriminante de la ecuación cuadrática en una variable.

2.2 La hipérbola como el lugar geométrico de puntos cuya resta de la distancia a dos puntos dados es constante. Análisis de los conocimientos involucrados en su construcción con regla



y compás. Producción de definiciones equivalentes. Deducción de la fórmula en coordenadas. La relación con la función k/x .

2.3 La elipse como el lugar geométrico de los puntos cuya suma de la distancia a dos puntos dados es constante. Análisis de los conocimientos involucrados en la construcción de puntos de la elipse con regla y compás. Producción de definiciones equivalentes. Deducción de la fórmula en coordenadas.

1.8. Didáctica de la matemática I: Análisis de las prácticas de enseñanza de la geometría

Propósitos

- .- Propiciar el análisis didáctico de prácticas de enseñanza asociadas con ciertos conocimientos geométricos en la escuela secundaria. Discutir las concepciones de conocimiento subyacentes.
- .- Promover la discusión sobre condiciones para la elaboración de demostraciones geométricas por parte de los alumnos de la escuela secundaria. Análisis de las relaciones entre ensayos, exploraciones, formulación de conjeturas y demostraciones.
- .- Promover una reflexión acerca de la potencialidad del trabajo de construcción de figuras con lápiz y papel y con GeoGebra para tratar las propiedades de figuras y la caracterización de lugares geométricos.

Contenidos

- .- Análisis crítico del tratamiento de los teoremas de Thales y de Pitágoras en los libros de texto de escuela secundaria: demostraciones, problemas propuestos, vínculos con otros conocimientos tanto geométricos como algebraicos. La presencia de las transformaciones métricas (rotación, simetrías, traslaciones) como contenido geométrico en la escuela secundaria. Discusión sobre sentidos posibles de estos contenidos en la escuela.
- .- El papel de un sistema axiomático, la viabilidad de una presentación axiomática en la enseñanza de la geometría en la escuela secundaria. La construcción de sistemas axiomáticos "ampliados". La visualización de propiedades en un dibujo, punto de apoyo y obstáculo para la entrada a la demostración. Las "construcciones imposibles" como medio para sostener la necesidad de argumentación en el aula. Los sentidos de las demostraciones. Condiciones para la elaboración de demostraciones a cargo de los alumnos en la escuela secundaria.





- Análisis de secuencias didácticas y de clases de geometría en la escuela secundaria
Diálogo con profesores en actividad respecto de sus preocupaciones con relación a la enseñanza de la geometría.

1.9. Análisis en una variable: integración

Propósitos

- Introducir a la integral definida como herramienta para el cálculo de áreas.
- Promover la utilización de la integral definida en problemas de otras disciplinas -tales como la estadística- como medio para el cálculo de la esperanza y para el cálculo de volúmenes de sólidos de revolución.
- Presentar situaciones en las cuales no es posible encontrar soluciones exactas y se requiera utilizar métodos numéricos para encontrar una buena aproximación numérica de la solución buscada.

Contenidos Mínimos

- Integral de funciones continuas: el problema del área. La integral definida. Vínculo entre la noción de integral y derivada: Teorema fundamental del Cálculo y Barrow. Cálculo de primitivas y métodos de integración
- Integral revisitada para funciones continuas a trozos.
- Variables aleatorias continuas. Función de densidad. Mezcla: combinación convexa de densidades es una nueva densidad. Función de distribución. Distribución uniforme Esperanza y varianza.
- La integral como un medio para el cálculo de volúmenes de sólidos de revolución. Integrales impropias. Densidad exponencial. Campana de Gauss: una función sin primitiva conocida.
- Métodos numéricos para aproximar ceros de funciones continuas. Polinomios y series de Taylor. Aproximación numérica de áreas, métodos de cuadratura, implementación computacional de métodos para el cálculo de estos problemas.

1.10. Álgebra Lineal I. Plano y espacio

Propósitos

- Introducir a los estudiantes en el estudio de algunos objetos geométricos del plano y del espacio - recta y plano – a través de las herramientas que ofrece la geometría sintética.



- Adquirir conocimientos específicos sobre la resolución de ecuaciones lineales con dos y tres incógnitas y su vínculo con objetos del plano y del espacio.

Contenidos

Estructura algebraica de \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Sistema de ecuaciones lineales. Planos y rectas en \mathbb{R}^3 producto interno, ortogonalidad, producto vectorial. Planos: forma explícita ($z = ax + by + cz$) forma implícita ($ax + by + cz = d$) y forma paramétrica $(x; y; z) = \alpha v_1 + \beta v_2 + v_3$, con $v_1 \in \mathbb{R}^3$. Representaciones de rectas en \mathbb{R}^3 . Uso del Geogebra.

- Transformaciones lineales $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$. Matriz de la T.L. y su determinante. Las t.l. como las funciones que respetan la estructura del lugar. Veremos cómo transforman algunas figuras del plano. El determinante de la matriz de la transformación y su significado geométrico: $\text{Área}(T(R)) = |\det(T)| \text{Área } R$ para R rectángulo. Orientación. Rotaciones y simetría.

- Números complejos: forma binomial, polar y representación gráfica. Uso del Geogebra. El conjugado de un número complejo.

1.11. Complementos de Análisis en una variable

Propósitos

- Reelaborar preguntas que fueron surgiendo en seminarios anteriores sobre el campo del análisis y los números reales, promoviendo en los estudiantes producciones matemáticas propias de mayor complejidad para su respuesta, con especial énfasis sobre la incompletitud de los números racionales y la completitud de los números reales.
- Avanzar en la capacidad de los estudiantes de producir un argumento matemático para validar las relaciones matemáticas puestas en juego, en especial durante la producción de demostraciones y producciones matemáticas propias en temas del análisis y la integración específicamente.
- Comprender las relaciones que habilitan la equivalencia de los distintos enunciados sobre la completitud avanzando de este modo en su comprensión sobre el cuerpo ordenado de los números reales.
- Profundizar los contenidos sobre la topología de los números reales que han comenzado a estudiar en materias anteriores considerando particularmente para el concepto de continuidad su vinculación con la distancia definida entre los números reales. Estas ideas serán retomadas en Espacios Métricos proponiendo un nuevo momento de estudio de estas relaciones.



Contenidos

- Los naturales como conjunto inductivo y ordenado. Principio de inducción.
- Números reales y sucesiones. Revisión de operaciones en el conjunto de los naturales enteros, racionales y números reales. ¿Qué les falta a los racionales? Conjuntos acotados en \mathbb{R} . Supremo e ínfimo.
- Sucesiones: límites y puntos de acumulación. Principio de encaje de intervalos. Subsucesiones. Teorema de Bolzano - Weierstrass. Sucesiones de Cauchy. Definiciones que resultan equivalentes a la *Complejidad*. Consecuencias del axioma de completitud. densidad de \mathbb{Q} en \mathbb{R} , numerabilidad y no numerabilidad.
- Series Numéricas. Series convergentes y divergentes. Criterios de convergencia. Convergencia condicional y absoluta. Reordenamientos. Series de Potencias. Desarrollo decimal y números periódicos.
- Topología en \mathbb{R} . Conjuntos abiertos y cerrados. Clausura. Puntos de acumulación y puntos aislados. Compacidad. Funciones Continuas. Límite funcional. Límites laterales. Continuidad. Continuidad por sucesiones. Propiedades de las funciones continuas sobre compactos. Continuidad uniforme. Discontinuidades de las funciones monótonas. Sucesiones de funciones. Convergencia puntual y uniforme. Series de funciones.

1.12. Análisis en varias variables: Diferenciación

Propósitos

- Desarrollar una base sólida en cálculo diferencial de varias variables, mediante un enfoque que ponga énfasis en la relación entre el análisis y la geometría a través del álgebra lineal.
- Presentar, estudiar y comprender características de distintas clases de funciones de varias variables que son la base de la modelización de fenómenos del mundo físico.
- Promover el uso de soportes computacionales para contrastar y potenciar los resultados obtenidos analíticamente.
- Presentar situaciones para resolver problemas de optimización provenientes de otras ciencias que involucran funciones de varias variables.

Contenidos



- El plano. Rectas. La circunferencia, forma implícita y coordenadas polares. Otras curvas en el plano. Coordenadas polares y elípticas. El espacio. Planos. El paraboloides. Cono esfera, cilindro (coordenadas). Superficies y sus diferentes representaciones: gráfico de función, superficies parametrizadas y forma implícita. Curvas de nivel, ceros de una función. Síntesis: Funciones en varias variables ($F: \mathbb{R}^{1,2,3} \rightarrow \mathbb{R}^{1,2,3}$).
- La variación de procesos y su modelización en el mundo físico. Derivadas parciales y direccionales.
- Aproximación de Funciones en varias variables. Polinomio de Taylor de grado uno y dos. Regla de la cadena para funciones en varias variables.
- Estudio de Funciones en varias variables: direcciones de máximo crecimiento, extremos locales y globales y puntos silla. El uso de las herramientas tecnológicas en el estudio de las funciones (geogebra - wolfram alpha - implementación computacional).
- Problemas de Optimización. Hessiano. Multiplicadores de Lagrange. Problemas de optimización en Economía y en Física.

1.13. Álgebra Lineal II: \mathbb{R}^n

Propósitos

- Introducir a los estudiantes en las problemáticas que han permitido la construcción y evolución de los conceptos y las técnicas propias del Álgebra lineal, apreciando su capacidad para modelizar y su potencial como herramienta de validación.
- Promover en los estudiantes un primer contacto con objetos formales y la necesidad de manipularlos a través de técnicas específicas.
- Reconocer a los métodos que provee el álgebra lineal como herramientas apropiadas para el abordaje de cuestiones geométricas.

Contenidos

Estructura algebraica de \mathbb{R}^n . \mathbb{R}^n como \mathbb{R} -espacio vectorial. Subespacios. Combinación lineal, subespacio generado. Subespacio suma. Suma directa, unicidad de escritura.

Estructura euclídea de \mathbb{R}^n . Producto interno. Propiedades. Desigualdad de Cauchy Schwarz. Norma y distancia. Desigualdad triangular. Ley del paralelogramo. Ángulo. Ortogonalidad entre vectores. Ortogonalidad entre subespacios. Complemento ortogonal. Complemento ortogonal de una intersección y de una suma. \mathbb{R}^n como suma directa si complemento ortogonal.



Independencia lineal. Enunciados equivalentes a la independencia lineal. Generadores no linealmente independientes; conjunto linealmente independiente no-generator. Base. Base canónica. Todo subespacio no nulo tiene base. Dos bases de S tienen igual cantidad de elementos. Dimensión. $\dim(S+T)$.

Funciones lineales. Núcleo e Imagen. Inyectividad y núcleo; suryectividad e Imagen. Matrices como funciones lineales; funciones lineales como matrices. Producto y composición. Columnas e Imagen; filas y Núcleo. Teorema de la dimensión. Rango fila y rango columna.

1.14. Didáctica de la Matemática II: el álgebra escolar y su enseñanza

Propósitos

- Analizar continuidades y rupturas entre el trabajo aritmético y el trabajo algebraico.
- Discutir distintas interpretaciones elaboradas en el campo de la Didáctica de la Matemática en torno a la complejidad implicada en el trabajo algebraico.
- Analizar alcances y límites de los diferentes recursos didácticos disponibles que se proponen como soporte para el trabajo algebraico.
- Discutir las concepciones de conocimiento subyacentes a la organización curricular con relación a lo algebraico.

Contenidos

.-Problemas didácticos del pasaje de la aritmética al álgebra. Los distintos sentidos de la noción de variable. El signo "igual" en aritmética y en álgebra. El papel de las formas de representación, sentido y denotación. El álgebra como herramienta de modelización de la aritmética elemental. El papel de las herramientas geométricas en la modelización de expresiones algebraicas (en un sentido complementario de lo visto en geometría). El juego de marcos de Douady.

.- La complejización del trabajo algebraico de los estudiantes en su tránsito por la escuela secundaria: las funciones como objetos privilegiados para ese trabajo. La relación entre la representación en gráficos cartesianos y la representación algebraica de una función. Familias de funciones. Las herramientas informáticas para el estudio de las familias funciones. El análisis de la planilla de cálculo como herramienta para poner en juego la noción de variable en las primeras interacciones con lo algebraico. Las ecuaciones: análisis didáctico y funcionamiento escolar. Recursos didácticos como soporte del trabajo algebraico: balanza, planilla de cálculo y otras aplicaciones.

.-Discusión de la organización de contenidos en el formato "programa" (alcances y límites de las secuenciaciones más frecuentes) tanto en los libros de texto como en los diseños



curriculares. Análisis de los contenidos implicados en los problemas que proponen los libros de texto. Análisis de problemas que integran contenidos geométricos, algebraicos y funcionales para la escuela secundaria. Análisis de su viabilidad.

.- Análisis de las actividades que se desarrollan en la escuela primaria asociadas con prácticas algebraicas. Continuidades y rupturas con la entrada al álgebra en la escuela secundaria.

1.15. Análisis en varias variables: Integración

Propósitos

- Presentar el concepto y la construcción de la integral de funciones de varias variables, como generalización de la integral de funciones de una variable, y la relación entre la integral y el volumen de un conjunto.
- Proponer problemas de cálculo de integrales de funciones de varias variables cuya resolución se alcance usando un cambio de variables apropiado.
- Presentar a la integración en varias variables tanto de funciones escalares como de campos vectoriales en tanto herramienta matemática potente y adecuada para resolver problemas del mundo físico, tales como el cálculo de la densidad de masa, centro de masa, trabajo de una fuerza, etc.
- Promover el desarrollo de una intuición sobre la interpretación física de los teoremas de integración para así poder comprender con más claridad y resolver los distintos problemas de estos contextos.

Contenidos

.- Integración en varias variables. Cambio de variables (cambios de variables lineales y coordenadas polares, esféricas y cilíndricas). Cálculo de la integral impropia de la campana de Gauss.

.- Integración en regiones sencillas de \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Densidad de masa, masa, centro de masa en una región en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Longitud de curvas y sólidos de revolución. Diálogo entre la geometría y el análisis.

.- Campos de velocidades en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Campos a lo largo de una curva, descomposición en sus componentes tangencial y normal.

.- Integral curvilínea (integral sobre curvas de funciones escalares) como aproximación de poligonales. Masa de un alambre en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Área de una valla. Integral de línea (integra



sobre curvas de un campo). Trabajo que realiza una fuerza. Integral de línea en un campo gradiente.

.- Área de una superficie. Integral de superficie. Masa de una superficie. Integral de flujo. Flujo a través de una superficie. Curvas cerradas. La integral de línea como la circulación de fluido a lo largo de la curva cerrada.

.- Curvas cerradas en el plano que encierran una región "razonable". Teorema de Green: el rotor como circulación alrededor de un punto por unidad de área. Curvas cerradas en el espacio que son el borde de una superficie. Teorema de Stokes. Relación con el Teorema de Green. Campos conservativos. La divergencia de un campo en un cubo de R^3 como cantidad de fluido que se crea o consume por unidad de tiempo. Teorema de Gauss

1.16. Taller de Resolución de Problemas matemáticos

Propósitos

.- Ofrecer a los alumnos una experiencia de estudio compartido de una problemática a matematizar, que requiera de un tiempo sostenido de trabajo.

.- Reflexionar sobre la necesidad de estudiar y profundizar conocimientos provenientes de diferentes áreas para enfrentar un problema.

.- Analizar los aprendizajes implicados durante el proceso de resolución y resignificar contenidos matemáticos ya estudiados.

- Reflexionar sobre los aspectos esenciales involucrados en la modelación: formular preguntas referidas a un problema en estudio, toma de decisiones, construcción de un modelo matemático para estudiarlo, análisis de la simplificación que esto supone, interpretación de las soluciones en el modelo construido en términos de las preguntas que se querían responder de la situación inicial.

.- Reflexionar sobre el condicionamiento escolar de las temáticas abordadas visibles en la relación "teoría- aplicación" y sus consecuencias.

Modalidad de Trabajo

En este Taller se presentarán a los alumnos problemas cuya resolución implique una matematización y la integración de conceptos tratados a lo largo de toda la formación. Se planteará una complejidad tal que requiera un tratamiento a lo largo de un cuatrimestre en el que los estudiantes, organizados en equipos y acompañados por el docente irán realizando sucesivas aproximaciones a la resolución. Se trata de una experiencia de producción en la que los estudiantes deberán tomar decisiones y desarrollarlas hasta llegar a validarlas o tomar conciencia de la necesidad de modificarlas o abandonarlas. Se plantearán problemas provenientes de distintos campos de conocimiento o también de la vida real, lo que requerirá intercambios con referentes de otras disciplinas para terminar de comprender el problema en cuestión.



A modo de ejemplo presentamos algunas posibles problemáticas a considerar en este espacio: Acomodación de objetos en un espacio, Préstamos y amortizaciones, crecimiento poblacional, construcción de hornos solares, estudiar planes de pagos de celulares.

1.17. Probabilidades y Estadística

Propósitos

- Ofrecer situaciones de estudio a través de los cuales los estudiantes puedan concebir a la Teoría de la probabilidad como un marco formal para modelar la incertidumbre, y lograr comprender a la vez que la estadística procura estimar características asociadas a los mecanismos que dan origen a incertidumbre en contextos diversos.
- Presentar los conceptos básicos de probabilidad y algunos de sus más importantes resultados: la ley de los grandes números y el teorema central del límite, reflexionando acerca del cambio de concepción que introducen los modelos probabilísticos frente a los modelos determinísticos.
- Introducir a los estudiantes en el problema de la estimación, enfatizando en la necesidad de cuantificar la incerteza asociada a cada procedimiento de estimación.
- Desarrollar diferentes actividades de simulación y análisis de datos, a través de las cuales los estudiantes puedan comprender que la experimentación computacional resulta una herramienta muy útil a la hora de desarrollar la intuición en (este tipo de problemas). El ámbito de los problemas y modelos probabilísticos.

Contenidos

- Experimentos aleatorios: idénticas condiciones y diferentes resultados en distintas repeticiones del experimento. La teoría frecuentista de las probabilidades. La regla aditiva. Espacios finitos y espacios equiprobables.
- Probabilidad Condicional. Teorema de la Probabilidad Total. Teorema de Bayes. Independencia.
- Variables aleatorias como observable. Distribuciones discretas y continuas (uniforme, exponencial, normal). Esperanza. La varianza y el error standard como medidas de dispersión en torno a la esperanza. La volatilidad.
- Vectores aleatorios. Simulación de variables aleatorias (diferentes distribuciones) con la computadora. Comparación de tablas de frecuencias relativas con probabilidades teóricas.
- Los Fundamentos de la probabilidad. Experimentación computacional del comportamiento del promedio para valores generados bajo diferentes modelos. Ley de los Grandes Números. La convergencia de las frecuencias relativas y los promedios se transforma en teorema



Teorema Central de Límite: la distribución de la suma (y de los promedios) se aproxima bien con la distribución normal.

.- Estadística Descriptiva. Medidas de resumen y de dispersión. Tablas de frecuencia e histogramas. Análisis Exploratorio de Datos. Recolección y análisis de datos. Elaboración y validación de conjeturas. Utilización de bases de datos educativos como fuente de problemas a estudiar.

.- Estimación. Estimación de cierto valor (parámetros) poblacional utilizando datos de una muestra. La variabilidad de la estimación. La distribución del estimador. Error cuadrático - Sesgo y varianza (exactitud y precisión). Estimación por intervalos. Simulación computacional. Estudio de la proporción de veces que se atrapa al valor de interés en datos generados, donde se conoce el verdadero valor de interés.

1.18. Fundamentos y orígenes de las ideas en la Matemática

Propósitos

.- Hacer visible a los estudiantes que la matemática es un producto cultural y que como tal va tomando diferentes formas en los distintos tramos de la historia -distintos problemas, procedimientos, enfoques, sentidos, discursos, normas.

.- Reflexionar sobre los modos de trabajo matemático en otros momentos de la cultura, a propósito de una zona de la matemática, con el objeto de ensanchar el sentido actual de los objetos y el trabajo en esa zona. Ofrecer a los alumnos experiencias que les permitan desnaturalizar la forma actual de tratar los problemas y concebir los objetos.

.- Estudiar la factibilidad de restituir antiguos puntos de vista como medio para construir sentidos más potentes del trabajo matemático en el aula: planear con los estudiantes proyectos de enseñanza que recuperen sentidos de los objetos y el trabajo matemático de otros períodos de la historia. Discutir el papel de las referencias históricas como motivación para los alumnos de la escuela secundaria

.- Discutir la tesis de la relación entre filogénesis y ontogénesis

Contenidos

.- Los orígenes. Egipto y Mesopotamia: los primeros documentos matemáticos. El concepto de número. De las problemáticas prácticas a los desarrollos más teóricos en Matemática

.- Un momento de racionalidad. Grecia. Tales y la escuela Jónica. La concepción aritmética de la escuela de Pitágoras. Platón y Aristóteles en los orígenes de la forma de la gran obra



de los elementos de Euclides. La exigencia de rigor y la construcción axiomática como modelo de ciencia.

.- La constitución del álgebra clásica. El álgebra geométrica de Euclides. La aritmética de Diofanto y los métodos babilónicos. Las matemáticas árabes. La notación de los números. La "cosa" en Alemania, Italia y Francia. El simbolismo algebraico. La emancipación del álgebra de la geometría.

.- Fermat y la teoría de números en el siglo XVII. El teorema de Fermat en el siglo XIX: un error que dio lugar a nueva matemática. La investigación en las Universidades. Los ideales de Kummer.

.- Figura, espacio y geometría. Los orígenes pragmáticos y la abstracción Griega. Apolonio y el estudio de las cónicas. La cuadratura de la parábola de Arquímedes. La contribución árabe. Descartes, la geometría analítica y el estudio de las curvas. Las geometrías no euclidianas. Felix Klein y el programa de Erlangen.

.- El infinito y el concepto de límite. Las paradojas de Zenón. El método de exhaustión. El surgimiento del cálculo en el siglo XVIII. Ensayo de fundamentos. El rigor en torno a la completitud de los números y la continuidad de la recta. La construcción de los números reales.

.- El papel de la historia en la enseñanza

1.16. Complementos de Probabilidades y Estadística

Propósitos

- Plantear problemas cuya respuesta requiere el análisis de datos. Presentar a la estadística como una ciencia que propone métodos para tomar decisiones utilizando datos. Entender la importancia de cuantificar la variabilidad involucrada en este proceso.

- Procurar el modelo que permita dar respuesta a cada una de las preguntas planteadas identificando el parámetro de interés en cada caso.

- Estudiar diferentes métodos de estimación para los parámetros de interés y sus propiedades a medida que aumenta la cantidad de datos disponibles.

- Enfatizar en el carácter aleatorio presente en el proceso de estimación: dos personas haciendo el mismo experimento llegan a estimadores diferentes. Cuantificar la variabilidad del estimador.

- Utilizar intervalos de confianza y para tomar decisiones. Entender que nivel del intervalo de confianza nada dice de nuestro propio resultado, si no que se refiere a la confiabilidad del procedimiento; el 95% de las personas que realicen el experimento y calcule su propio intervalo estará atrapando el verdadero valor del parámetro. La confianza en formar parte de ese 95 %.



- Utilizar test de hipótesis para tomar decisiones. Entender los diferentes errores posibles La manera de controlarlos.
- .- Reflexionar sobre la circulación de información cuantitativa y la "construcción de datos" en nuestra sociedad.

Contenidos

- .- Formulación de preguntas cuyas respuestas requieren un abordaje estadístico analizando datos. Comparación de tratamientos, encuestas electorales, etc. Entender la diferencia entre un diseño de experimento y un estudio observacional. El caso de la vacuna contra la Polio. Asociación y causalidad.
- .- Estadística descriptiva utilizando conjuntos reales de datos. Cuantificación estadística e interpretación de los resultados. Asociación y causalidad. Estimación puntual: haciendo una cuenta con los datos. El 49% de los encuestados está a favor; ¿y entonces? La variabilidad en la estimación. ¿Cómo la cuantificamos?
- .- Métodos de estimación. La distribución del estimador. Intervalos de confianza. La variabilidad del estimador.
- .- Estimación por intervalos- determinar un rango de posibles valores para el parámetro de interés utilizando una muestra. Interpretación del nivel: el 95 % de veces que se sigue el procedimiento (la receta para armar el intervalo) se atrapa al valor de interés. Simulación computacional. Estudio de la proporción de veces que se atrapa al valor de interés en datos generados, donde se conoce el verdadero valor de interés.
- .- Estimación en modelos paramétricos. Lo verosímil e inverosímil cuantificado estadísticamente. El estimador de máxima verosimilitud.
- .- Test de Hipótesis. Hipótesis nula. p-valor. Hipótesis Alternativa. Errores. Nivel, potencia Test sobre la media de una población normal. Test para la varianza. Test para diferencias de medias entre dos poblaciones Normales. Test asintóticos. Test para proporciones. Bondad de ajuste.

1.20. La programación como recurso para la enseñanza de la matemática

Propósitos

- .- Tomar como objeto de estudio la programación y su capacidad para potenciar el estudio de la matemática en la escuela secundaria.



- Reflexionar sobre las posibles alternativas existentes para que los alumnos puedan generar "programas", desplazándose de este modo del rol de usuarios hacia el de productores y ejecutores de sus propios códigos.
- Promover el desarrollo de actividades relacionadas con la matemática, procurando que el desarrollo de algoritmos por parte de los alumnos se visualice potenciando el estudio y los procesos de producción de argumentos matemáticos frente a la resolución de diversos problemas.

Contenidos

- Estudio de los algoritmos - su potencial y sus límites – como fuente para el desarrollo de problemas destinados a estudiantes de la escuela secundaria.
- Revisión de problemas de enseñanza en el ámbito de lo numérico: enteros y racionales como situaciones propicias para la exploración a través del diseño e implementación de algoritmos sencillos.
- Revisión de problemas de enseñanza en el ámbito del álgebra y del análisis como situaciones propicias para la implementación de programas sencillos. Programación lineal y problemas de encuentro. El dominio del código fuente y la retroalimentación que posibilitan los algoritmos en términos de los problemas que se estudian.
- El Análisis Exploratorio de Datos y las simulaciones posibles a través del uso de paquetes estadísticos disponibles y libres y también del desarrollo de código fuente.
- Los algoritmos en el mundo Google: los grandes motores que organizan la información y un espacio en el que es a todas luces imprescindible constituirse en un usuario crítico.

1.21. Estructuras Algebraicas

Propósitos

- Proponer una sistematización y profundización de conocimientos ya adquiridos en diferentes seminarios anteriores de la carrera.
- Reflexionar sobre las propiedades de los conjuntos numéricos, los polinomios y las matrices, encontrando las estructuras que los unifican y las propiedades que los distinguen.
- Ofrecer un trayecto que permita a los alumnos la identificación de la potencia de la noción de "estructura" como organizadora de la matemática desde hace dos siglos.



Contenidos

- La emergencia de la noción de estructura, a partir de identificar lo que tienen en común conjuntos particulares, tanto en su constitución como en relación con las funciones que se definen sobre ellos. Las nociones de grupo, anillo, cuerpo y espacio vectorial.
- La resolución de ecuaciones como problema histórico que dio lugar a conceptualizar la idea de grupo. Grupos finitos e infinitos. Grupo cociente. Las raíces de la unidad y los cocientes $\mathbb{Z}/n \times \mathbb{Z}$. Grupos de transformaciones geométricas.
- \mathbb{Z} y el conjunto $\mathbb{P}[x]$ de polinomios con coeficientes en un cuerpo, suma, producto y orden. Los anillos conmutativos con algoritmo de división. Orden en \mathbb{P} y teorema del resto. Anillo de polinomios con coeficientes en cuerpos finitos. Relaciones y diferencias entre las funciones polinómicas y los polinomios. Estudio de irreducibles en $\mathbb{R}[x]$ y Teorema Fundamental del Álgebra.

1.22. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales

Propósitos

Ofrecer situaciones y problemas que posibiliten a los alumnos:

- Estudiar situaciones en las cuales las ecuaciones diferenciales se constituyan en una herramienta que posibilite la solución de problemas provenientes de la física, biología, ingeniería, etc.
- Resolver ecuaciones lineales de primer orden en una, dos y tres dimensiones y ecuaciones lineales de orden 2 en una dimensión.

Contenidos

- Introducción a las ecuaciones diferenciales de primer orden. Enunciado del teorema de existencia y unicidad de solución para ecuaciones de orden 1 y funciones de clase C^1 . Métodos de resolución para ecuaciones de orden 1: separación de variables y ecuaciones homogéneas de grado cero.
- Resolución de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden con coeficientes constantes, ecuaciones homogéneas y no homogéneas. Transformación de Bernoulli.
- Análisis asintótico en una dimensión tanto para ecuaciones lineales como no lineales. Aplicaciones provenientes de la biología, economía y física (por ejemplo modelo de Malthus de crecimiento de poblaciones y modelo logístico de Verhulst sin y con recolección).





1.23. Geometrías Proyectiva y no euclidianas

Propósitos

- Comprender la organización de la geometría en función de los invariantes de grupos de transformaciones.
- Propiciar la apertura hacia otros desarrollos de la geometría a partir de ejemplos y aplicaciones de geometría proyectiva.
- Revisar la validez del quinto postulado de Euclides y resignificar la noción de sistema axiomático.
- Desafiar la intuición para poder incursionar en ejemplos de geometría no Euclidianas

Contenidos

- Transformaciones geométricas: análisis de las propiedades que se mantienen invariantes a través de las transformaciones métricas y afines. Estudio de conceptos relacionadas con la invarianza.
- El problema de la representación del espacio en un plano. Origen artístico del problema de la perspectiva y la proyección. El plano proyectivo: puntos impropios, coordenadas homogéneas y no homogéneas. Construcciones con el solo uso de la regla. Transformaciones proyectivas e invariantes.
- Teorema de Desargues. La razón doble de cuatro puntos. Colineaciones. El principio de Dualidad y Cónicas. Teoremas de Pascal y de Brianchon. Inversiones.
- Independencia de un axioma respecto de otros. Noción de compatibilidad relativa de un sistema axiomático.
- La historia del quinto postulado: los intentos de demostrarlo. Geometrías no euclidianas. Las geometrías de Gauss, Bolyai, Lobachevski y Riemann.
- Modelo proyectivo de las geometrías no euclidianas.

Mg. ADRIÁN CANNELLOTTO
RECTOR
UNPE

Mg. Adrián Cannellotto
RECTOR
UNPE