

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
PIURA**

ESCUELA DE POSGRADO



PLAN CURRICULAR

P61

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN
EN MATEMÁTICA APLICADA**



MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA APLICADA

1. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

La sociedad del conocimiento, la globalización y la internacionalización son tres tendencias que marcan el siglo XXI, por lo que las escuelas de posgrado deben promover la formación y perfeccionamiento de los profesionales egresados de las diversas carreras.

El nuevo milenio impone retos importantes a la formación del matemático, así como de otros profesionales que usan la matemática como herramienta; uno de los retos es aplicar los conocimientos matemáticos a problemas de la propia área y del mundo real; otro de los retos es realizar tareas de investigación en forma interdisciplinaria con profesionales de otras especialidades, así como relacionarse con investigadores de otros países. Para esto se requiere contar con recursos humanos altamente capacitados.

La Maestría en Ciencias con Mención Matemática Aplicada, desde que inició su funcionamiento en el año 2001 cuenta con 183 ingresantes, 106 egresados y 44 titulados.

Los docentes de la maestría provienen de nuestra propia universidad, de universidades nacionales, entre estas, la Universidad Nacional de Trujillo, Universidad Nacional de San Marcos; también se ha tenido docentes visitantes de España, México, Colombia, Argentina.

Como resultado de los trabajos de investigación y las tesis de maestría, varios artículos científicos han sido publicados en congresos nacionales e internacionales y en importantes revistas.

La mayoría de estudiantes de esta maestría son egresados de la carrera de Matemática, pero también cuenta con estudiantes egresados de las carreras de Educación, Ingeniería, Física. Los estudiantes en su mayoría son profesionales que laboran en empresas, universidades, institutos tecnológicos y colegios de las regiones de Piura, Lambayeque, Tumbes y Amazonas.

Debido al incremento de carreras en las diversas universidades, institutos tecnológicos, proyectos de investigación básica y aplicada, se prevé que la demanda se mantenga. Además, es la única maestría de esta naturaleza en Piura, Lambayeque y Tumbes.

Esta maestría pretende identificar y cubrir las expectativas de crecimiento y/o fortalecimiento profesional para mantener un nivel de desarrollo a la par de las metas educativas regionales, nacionales e internacionales.

2. FUNDAMENTACIÓN DEL PROGRAMA

2.1 CIENTÍFICA

La matemática contribuye a la dominación de la naturaleza por la humanidad. Esta utilidad de las matemáticas es un hecho tan universalmente conocido como su verdad y así fue entendido en la Universidad Nacional de Piura. La Maestría en Ciencias con Mención en Matemática Aplicada, prepara personal calificado, enfatizando en las aplicaciones a diversas áreas de la ciencia utilizando los medios modernos de información y comunicación que permitan realizar actividades de investigación y asesoramiento científico y tecnológico.

Esta maestría pretende responder a las expectativas de la sociedad y enfrentar positivamente a los retos que el mundo actual presenta, preparando personal calificado con un alto conocimiento en su campo y con una fuerte dosis de compromiso social.

2.2 NECESIDADES

Existen necesidades cuya atención reclaman tanto la universidad como su área de influencia. Algunas de ellas, son las siguientes:

2.2.1 Necesidades Académicas:

La universidades, y otras instituciones educativas tiene la imperiosa necesidad de formar personal con grado de maestría para:

- Ejercer su actividad académica con la más alta calidad.
- La matemática se enseña en todas las carreras de las diversas instituciones educativas, por lo tanto es necesario capacitar y perfeccionar a los profesionales que se dedican a la enseñanza de esta ciencia.
- El grado de master en diversas instituciones es requisito para acceder a cargos mas altos. Se tiene por tanto la necesidad de cualificar, a los profesionales para que cumpla a cabalidad con las funciones que son de su competencia.

2.2.2 Necesidades científico-tecnológicas:

- Establecer y enriquecer principios, leyes y teorías en cada area de la ciencia y con máxima rigurosidad.
- Crear métodos, técnicas, instrumentos y modelos alternativos que permitan un mayor desarrollo de la ciencia y la tecnología (Innovación)
- Formar profesionales investigadores que promuevan el desarrollo de la región y del país.

2.2.3 Necesidades Sociales:

- Los diversos sectores productivos de la región y del país enfrentan numerosos problemas, a menudo monodisciplinarios, que son abordados satisfactoriamente por graduados. Existe, sin embargo, la necesidad de abordar otros problemas más complejos de estos mismos sectores, a través de soluciones creativas y multidisciplinarias y por profesionales especializados, lo que se puede resumir como la generación de una ciencia y tecnología propia y sostenible.
- El estado realiza una gran inversión en proyectos de investigación básica y aplicada, lo cual requiere profesionales capacitados en la matemática y sus aplicaciones, capaces de generar la ciencia y tecnología acordes con la problemática regional y nacional.

- La creciente interrelación con las universidades del Norte del Perú y del Ecuador.

3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- 3.1 Formar especialistas en Matemática Aplicada, para desempeñar tareas educativas, profesionales y científicas de alto nivel.
- 3.2 Desarrollar capacidades para abordar un problema complejo de modelado matemático, con aplicación a las ciencias, la ingeniería o la industria y poder resolverlo mediante la aplicación de las herramientas teóricas y computacionales apropiadas.
- 3.3 Contribuir a la formación de investigadores con carácter interdisciplinario, con capacidades en el área de la matemática y la computación científica para emprender tareas de innovación y solución a problemas regionales, nacionales e internacionales.

4. REQUISITOS DE INGRESO

4.1 Perfil del ingresante:

El aspirante a cursar el programa de maestría deberá haber concluido un programa de estudios a nivel licenciatura en matemática, matemática aplicada, física, estadística o áreas afines.

- Los aspirantes deben tener conocimientos básicos de álgebra lineal, cálculo y ecuaciones diferenciales.
- Capacidad analítica y de pensamiento abstracto.
- Capacidad para identificar los componentes esenciales en un problema real.
- Capacidad de seguir estudios con eficiencia a nivel de posgrado.
- Conocimientos de programación de computadoras a nivel básico.
- Predisposición para trabajar en investigación

4.2 Proceso de Admisión.

1. Pago en la cuenta de la universidad del sobre de postulante y derecho de examen y entrevista personal.
2. Examen de ingreso.

3. Entrevista personal

5. PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la Maestría en Ciencias con Mención en Matemática Aplicada, está capacitado para:

- 5.1. Ejercer la docencia en el área de la matemática y sus aplicaciones en una institución de educación superior.
- 5.2. Realizar actividades profesionales en empresas o entidades públicas y privadas que requieran modelamiento matemático.
- 5.3. Afrontar un problema complejo de modelado matemático, con aplicación a las ciencias, la ingeniería o la industria y poder resolverlo mediante la aplicación de las herramientas teóricas y computacionales apropiadas.
- 5.4. Manejar Software Científico como herramientas para resolver modelos matemáticos.
- 5.5 Desarrollar proyectos de investigación básica y aplicada, relacionados con la modelación matemática y enfocados en la solución de problemas a nivel regional, nacional e internacional

6. DISTRIBUCIÓN DE ASIGNATURAS POR ÁREAS

Comprende 5 áreas y doce asignaturas, distribuidas de la siguiente manera:

AREAS	ASIGNATURAS
Métodos Numéricos	1. Lenguaje de programación C++ 2. Métodos Numéricos Avanzados 3. Sistemas Dinámicos
Inteligencia Artificial	1. Fundamentos de Inteligencia Artificial 2. Inteligencia Artificial
Diseño Geométrico Asistido por Computador	1. Software Científico 2. Diseño Geométrico Asistido por Computador
Temas avanzados de Matemática Aplicada	1. Temas avanzados de Matemática Aplicada I 2. Temas avanzados de Matemática Aplicada II
Investigación	1. Tesis I, 2. Tesis II, 3. Tesis III

7. PLAN DE ESTUDIOS

I CICLO	CRED	CÓDIGO	HT	HP	TOTAL
1. Lenguaje de programación C++	4		32	64	96
2. Software Científico	4		32	64	96
3. Fundamentos de Inteligencia Artificial	4		32	64	96
4. Métodos Numéricos Avanzados	4		32	64	96
TOTAL: 16 Créditos					
II CICLO	CRED	CÓDIGO	HT	HP	TOTAL
1. Inteligencia Artificial	4		32	64	96
2. Diseño Geométrico Asistido por Computador	4		32	64	96
3. Sistemas Dinámicos	4		32	64	96
4. Temas avanzados de Matemática Aplicada I	4		32	64	96
TOTAL: 16 Créditos					
III CICLO	CRED	CÓDIGO	HT	HP	TOTAL
1. Temas avanzados de Matemática Aplicada II	4		32	64	96
2. Tesis I	5		32	96	128
3. Tesis II	5		32	96	128
4. Tesis III	5		32	96	128
TOTAL: 19 Créditos					
TOTAL: CREDITOS	51				1248

8. MALLA CURRICULAR

AREAS	CICLO I Créditos 16	CICLO II Créditos 16	CICLO III Créditos 19
MÉTODOS NUMÉRICOS	Lenguaje de Programación C++ (04 créditos) Métodos Numéricos Avanzados (04 créditos)	Sistemas Dinámicos (04 créditos)	
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Fundamentos de Inteligencia Artificial (04 créditos)	Inteligencia Artificial (04 créditos)	
DISEÑO GEOMÉTRICO ASISTIDO POR COMPUTADOR	Software Científico (04 créditos)	Diseño Geométrico Asistido por Computador (04 créditos)	
TEMAS AVANZADOS DE MATEMÁTICA APLICADA		Temas avanzados de Matemática Aplicada I (04 créditos)	Temas avanzados de Matemática Aplicada II (04 créditos)
INVESTIGACIÓN			Tesis I (05 créditos) → Tesis II (05 créditos) ↓ Tesis III (05 créditos)

9. DURACIÓN:

3 semestres académicos (año y medio)

10. NUMERO DE CREDITOS

51

11. GRADO QUE OTORGA

Maestro en Ciencias con mención en Matemática Aplicada.

12. SUMILLAS DE LAS ASIGNATURAS

12.1 ÁREA: Métodos Numéricos

1. Lenguaje de Programación C++

Conceptos básicos de programación. Análisis, diseño, desarrollo, representación de algoritmos. Conceptos de programación estructurada. Arreglos. Funciones. Introducción a la programación orientada a objetos.

2. Métodos Numéricos Avanzados

Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales utilizando los siguientes métodos numéricos: (i) Método de diferencias finitas. (ii) Método de Galerkin. (iii) Método de elementos finitos. Aplicaciones.

3. Sistemas Dinámicos

Sistemas lineales y no lineales. Sistemas caóticos. Sistemas discretos. Sistemas continuos. Exponentes de Lyapunov. Sistemas Caóticos. Software de sistemas dinámicos.

12.2 ÁREA: Inteligencia Artificial

1. Fundamentos de Inteligencia Artificial

Introducción a la Inteligencia Artificial, Arboles Dirigidos y no Dirigidos, Grafos, Complejidad de un algoritmo, búsquedas informadas, búsquedas no

informadas. Juegos. Algoritmo de minimax. Algoritmos Poda alfa-beta. Metaheurísticas, Algoritmos Genéticos, Búsqueda Tabú, Simulated Annealing.

2. Inteligencia Artificial

Razonamiento. Sistemas Expertos, Lógica Difusa. Sistemas difusos. Aprendizaje. Clasificación bayesiana. Redes Neuronales. Perceptron, Red de Hopfield. Introducción a la minería de datos.

12.3 ÁREA: Diseño Geométrico Asistido por Computador

1. Software Científico

Introducción al cálculo simbólico. Software para cálculo simbólico. Resolución de ecuaciones. Cálculo Diferencial e Integral. Ecuaciones Diferenciales. Gráficos y Animación. Programación funcional.

2. Diseño Geométrico Asistido por Computador

Transformaciones Bi-dimensionales. Transformaciones Tridimensionales. Diseño de curvas en el plano y en el espacio usando curvas de Bezier y Bsplines. Diseño de superficies. Superficies Ocultas. Modelado Sólido.

12.4 ÁREA: Temas avanzados de Matemática Aplicada

1. Temas avanzados de Matemática Aplicada I

Temas avanzados y actuales de Matemática Aplicada, desarrollada principalmente por profesores invitados.

2. Temas avanzados de Matemática Aplicada II

Temas avanzados y actuales de Matemática Aplicada, desarrollada principalmente por profesores invitados.

12.5 ÁREA: Investigación

1. Tesis I

Se formula el proyecto de tesis, en base al “Esquema del Proyecto de Tesis de Maestría”.

2. Tesis II. Ejecución del Proyecto de Tesis.

Corresponde a la ejecución del Proyecto, se desarrolla de acuerdo a lo previsto en el diseño metodológico.

3. Tesis III

Continuación de la ejecución del Proyecto de Tesis, se desarrolla de acuerdo a lo previsto en el diseño metodológico.

13. MODELO DE SÍLABO PARA ASIGNATURAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA DE POSGRADO

SECCIÓN: CIENCIAS

PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA

APLICADA

SILABO

1. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1. ASIGNATURA :
- 1.2. SEMESTRE ACADÉMICO :
- 1.3. CÓDIGO :
- 1.4. CICLO :
- 1.5. CRÉDITOS :
- 1.6. DURACIÓN :
 - a. FECHA DE INICIO :
 - b. FECHA DE TÉRMINO :
- 1.7. DOCENTE :
- 1.8. EMAIL :

2. FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN

Debe contener:

- a) La finalidad de la asignatura
- b) Los rasgos del perfil de egreso que contribuye a lograr, partiendo de los criterios de desempeño.
- c) Los desempeños del estudiante en relación al desarrollo de la capacidad investigativa y actitudes.

d) La descripción general del desarrollo de la asignatura.

3. COMPETENCIA

Debe expresar el desempeño: capacidad efectiva y actitudes de dimensión amplia que los estudiantes serán capaces de mostrar haber adquirido.

Ejemplo:

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA		
1. VERBO	2. OBJETO	3. CONDICIÓN DE CALIDAD
Señala la acción del desempeño. Debe referirse a una actuación observable o medible.	Es una situación concreta sobre la cual recae la acción.	Es el criterio o criterios que se tienen como referencia para evaluar la acción sobre el objeto.
Evaluar	El proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes	Enfoque de competencias.
COMPETENCIA: Evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes desde el enfoque de competencias.		

4. PROGRAMACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE:

Se organizan los contenidos en unidades de aprendizaje, según la lógica de logro de competencia y sus respectivas capacidades.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1:
(Número y nombre de la unidad de aprendizaje)

CAPACIDADES: (habilidades que posibilita la articulación de saberes para actuar e interactuar en determinadas situaciones)	
CONTENIDOS DE APRENDIZAJE (lo que los estudiantes deberían saber o comprender como resultado del proceso de aprendizaje)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Son todas aquellas tareas que debe realizar el estudiante para alcanzar el aprendizaje, dicho en otras palabras son las experiencias que desarrolla el estudiante para adquirir los conceptos y las habilidades que determinen su aprendizaje)
ACTITUDES (Forma de actuar, el comportamiento que emplea el estudiante para hacer las cosas)	

5. METODOLOGÍA

- Métodos, procedimientos y técnicas deben ser seleccionados en función a la naturaleza y propósitos de la asignatura.
- Debe propiciarse la participación activa de los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes y el desarrollo de sus capacidades a través de métodos activos como: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Estudios de casos, trabajo en equipo, trabajos de investigación de campo bibliográfica , prácticas de laboratorio, simulaciones, prácticas en escenario real.
- Debe promoverse el aprender haciendo y la investigación como un modo de conocimiento.
- Debe promoverse los procedimientos de aprendizaje interactivos.

6. EVALUACIÓN

Se evidencia como un proceso sistemático, continuo e integral a través de:

6.1. Requisitos de aprobación: Ejemplo:

- La asistencia para la evaluación respectiva debe ser del 70%.
- El promedio mínimo de aprobación del curso es 13.
- Presentar puntualmente las actividades propuestas.

6.2. Productos acreditables:

Evidencia del resultado de un trabajo u operación, que cumple condiciones y criterios establecidos para su evaluación.

Ejemplo:

- Matriz de consistencia
- Informe de visita
- Proyecto de investigación
- Investigación bibliográfica

6.3. Matriz de evaluación

CAPACIDADES	CRITERIOS/INDICADORES DE EVALUACIÓN	PONDERADO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
TOTAL		100 %	

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (según normas APA). Ejemplo:

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. (5ta Edición). México: Mc Graw Hill.

Zavala, S. (2012). Guía en la redacción del estilo APA, 6ta edición. Recuperado de <http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/pdf/GuiaRevMarzo2012APA6taEd.pdf>

14. MODALIDAD

Presencial, los participantes asistirán de acuerdo a un horario establecido en el silabo. El alumno debe complementar el aprendizaje de los cursos con trabajos prácticos que serán encargados para realizar fuera de las horas presenciales.

15. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

La Maestría en Ciencias con Mención en Matemática Aplicada utilizará metodologías y estrategias que permitan formar especialistas en aplicaciones de la matemática, utilizando el computador como herramienta. El logro de este propósito se alcanzará mediante estrategias de: Clases magistrales, seminarios, investigación bibliográfica, y uso constante del computador como herramienta, con el software científico adecuado a cada curso. También se requiere que el alumno realice trabajos aplicativos de cada curso, estos trabajos se realizaran principalmente fuera de las horas presenciales. En cada curso el participante debe entregar un producto que se relaciona con la consecución de los propósitos de la asignatura.

En el tercer semestre, los estudiantes podrán presentar el anteproyecto de investigación para iniciar la gestión administrativa y dar la formalidad al proceso de investigación de la tesis de maestría.

16. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de los estudiantes se indicará en el silabo del curso, puede incluir: trabajos de investigación, trabajo grupal, trabajo individual, exposiciones, prácticas en laboratorio de cómputo, examen escrito.

17. PLANA DOCENTE

Docente	Universidad	Especialidad	Dedica ción
Miguel Jiménez Carrión	Universidad Nacional de Piura	Dr. en Ing. Industrial	Exclusiv a
Cesar Haro	Universidad Nacional de Piura	Dr. en Ciencias Matemáticas	Exclusiv a
Antenor Aliaga Zegarra	Universidad Nacional de Piura	Dr. en Electrónica	Exclusiv a
Ricardo Velezmoro León	Universidad Nacional de Piura	Mgr. En Matemática Aplicada	Exclusiv a
Sonia Casos Fernández	Universidad Nacional de Piura	Dra. en Educación	Exclusiv a
Flabio Gutiérrez Segura	Universidad Nacional de Piura	Dr. En Matemática	Exclusiv a
Hernán García Saba	Universidad Nacional de Piura	Mgr. En Matemática Aplicada	Exclusiv a
Lemin Abanto Cerna	Universidad Nacional de Piura	Mgr. En Matemática Aplicada	Exclusiv a
Carlos Cabrera Prieto	Universidad Nacional de Piura	Mgr. En Estadística	Exclusiv a
Obidio Rubio Mercedes	Universidad Nacional de Trujillo	Dr. en Ciencias Matemáticas	visitante
Edmundo Vergara Moreno	Universidad Nacional de Trujillo	Dr. en Ciencias Matemáticas	visitante
Valentín Mendoza Mogollón	Universidad de Sao Paulo	Dr. en Ciencias Matemáticas	visitante
Nicolás Kemper Valverde	Universidad Nacional Autónoma de México	Dr. En Inteligencia Artificial	visitante

18. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Para el desarrollo de las actividades académicas se cuenta con la siguiente infraestructura.

1. Oficina de la Maestría ubicada en el tercer piso de la Facultad de Ciencias.
Se cuenta con dos personas de la Universidad, que realiza las labores administrativas.
2. Aula número 20 del edificio de la Escuela de Posgrado en el campus universitario, con capacidad para 30 personas
3. Aula 13 en el tercer piso del edificio de la Facultad de Ciencias, con capacidad de 50 personas.
4. Laboratorio de cómputo de la Facultad de Ciencias, equipado con 30 computadoras con procesador Core I 7 y pantalla plana.

19. EQUIPOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

La maestría cuenta con los siguientes equipos y software.

- 1.- Una laptop.
- 2.- Tres proyectores multimedia.
- 3.- Software científico libre: Máxima, R, Scilab, Octave.

20. GRADUACIÓN

El trámite para la obtención del grado de Maestro en Ciencias con Mención en Matemática Aplicada, se realiza ante la Secretaría General de la Universidad Nacional de Piura, debiendo cumplir los requisitos exigidos según norma vigente de la UNP alineado a la ley universitaria 30220

21. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA

Las líneas de investigación orientarán a los alumnos a definir su tema de investigación, así como a reconocer temáticas sobre las cuales se cuenta con los antecedentes necesarios para facilitar los procesos de investigación.

Las líneas de investigación de la maestría son:

21.1 Métodos Numéricos

Muchos de los modelos matemáticos de problemas de ciencias e ingeniería no tienen solución exacta, en estos casos es necesario conocer métodos que puedan obtener soluciones aproximadas, esta línea capacita a los estudiantes de maestría sobre nuevas estrategias para el tratamiento numérico de los modelos matemáticos, así como el uso de herramientas computacionales adecuadas de software y hardware.

Diversas tesis de esta maestría se han dirigido al desarrollo de software educativo para la enseñanza-aprendizaje de los métodos de cálculo numérico.

Esta línea principalmente se enfoca en los métodos numéricos para ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones

21.2 Inteligencia Artificial (IA)

Esta línea de investigación permite a los estudiantes conocer y adquirir los fundamentos matemáticos, métodos y herramientas de un área de vital importancia en un mundo donde la ciencia y la tecnología pretende desarrollar sistemas inteligentes que resuelven problemas de manera similar a como lo hacen los humanos.

Esta línea hace frente a la necesidad de formar personal cualificado en este campo, ya que la IA se ha convertido en un componente fundamental para resolver problemas, que tratan de simular a expertos humanos, problemas con incertidumbre, obtención de conocimiento a partir de datos (bases de datos, imágenes, sonidos, etc). En el norte del Perú, hasta donde conocemos, no

existen programas de postgrado ni grupos de investigación que desarrollen esta área.

La formación en esta área permitirá participar en proyectos interdisciplinarios entre la universidad y la empresa, ya que la IA está ligada a otras áreas prometedoras y consideradas emergentes de la ciencia y de la tecnología. Ejemplos de dichas áreas son, la bioinformática, la robótica, la inteligencia de negocios, la ingeniería de conocimiento, la minería de datos, la visión artificial, etc.

El área de IA ha captado el interés de docentes y alumnos de la Escuela de Matemática y de la Maestría en Ciencias con Mención en Matemática Aplicada, temas como Lógica Difusa, Redes Neuronales, Algoritmos Genéticos, Sistemas Expertos han sido objeto de estudio en las tesis de grado, master, publicaciones en artículos, y participaciones en congresos.

21.3 Diseño Geométrico Asistido por Computador

El Diseño Geométrico Asistido por Computador (CAGD) aborda la disciplina que trata de los modelos matemáticos adecuados para la representación por ordenador de curvas, superficies y sólidos. El CAGD tiene gran variedad de aplicaciones, como el diseño de objetos en el plano y el espacio, modelado de órganos humanos o ajuste de datos experimentales. En esta línea se investiga los diversos los diversos elementos matemáticos utilizados en el CAGD, como son proyecciones, Curvas de Bézier. Curvas splines. Superficies de Bézier, superficies splines. geometría diferencial. Diversos trabajos de tesis en pregrado y posgrado se han realizado en esta área. Publicaciones en revistas y congresos nacionales e internacionales donde se enfatiza en el uso de software científico y calculo simbólico en el CAGD han sido realizados por investigadores de la UNP. También se realizan investigaciones sobre el manejo de objetos geométricos en la cuarta dimensión.

22. NFORMES DE INVESTIGACION

Todo informe de trabajo de campo e investigación deben estar compuesto por

Páginas preliminares

- Título

- Índice

1.- Parte: Marco conceptual

- Introducción

- Justificación

- Objetivos de la investigación

- Marco teórico

- Hipótesis

2.- Resultados

3.- Discusión

- Conclusiones

- Limitaciones del trabajo

- Propuestas

4.- Bibliografía

5.- Anexos