



Secretaría de Investigación y Posgrado  
Coordinación de Operación y Redes  
de Investigación y Posgrado

90 Aniversario del Instituto Politécnico Nacional  
90 Aniversario del CECyT 2 "Miguel Bernard"  
30 Aniversario de la UPIITA  
50 Aniversario del CICIMAR

## Análisis de Capacidades de la Red de Expertos en Sistemas Complejos

La Red de Expertos en Sistemas Complejos del Instituto Politécnico Nacional está conformada por 16 investigadores con trayectorias consolidadas y complementarias, cuyas actividades científicas se articulan de manera natural en torno al estudio, modelación y análisis de sistemas complejos. El análisis de la información recabada mediante el formulario institucional permite identificar capacidades colectivas robustas, así como núcleos temáticos estratégicos que fortalecen el potencial académico y de impacto de la red.

### 1. Capacidades científicas y metodológicas

La red cuenta con una **masa crítica sólida** en el desarrollo y aplicación de metodologías propias de los sistemas complejos, destacando particularmente:

- Modelación matemática y física de sistemas no lineales.
- Análisis de redes complejas, incluyendo la detección de nodos relevantes, comunidades, sincronización y percolación.
- Análisis de series de tiempo y señales complejas en sistemas físicos, biológicos, geofísicos y socioeconómicos.



Secretaría de Investigación y Posgrado  
Coordinación de Operación y Redes  
de Investigación y Posgrado

90 Aniversario del Instituto Politécnico Nacional  
90 Aniversario del CECyT 2 "Miguel Bernard"  
30 Aniversario de la UPIITA  
50 Aniversario del CICIMAR

- Uso de técnicas de minería de datos, modelación estadística y análisis topológico de datos.
- Desarrollo y aplicación de geometría fractal, mecánica fractal e invariancia de escala en sistemas multiescala.

Estas capacidades constituyen un lenguaje metodológico común que facilita la interacción interdisciplinaria entre los miembros de la red.

## 2. Núcleos temáticos estratégicos

Del análisis de las áreas de trabajo declaradas por los integrantes, se identifican núcleos temáticos centrales que estructuran la actividad de la red:

### a) Redes complejas

Este núcleo concentra el mayor número de interacciones temáticas, funcionando como un eje articulador entre distintas disciplinas. Las capacidades asociadas incluyen el análisis estructural y dinámico de redes, así como su aplicación en contextos físicos, biológicos, médicos y socioeconómicos.

### b) Sistemas complejos dinámicos

La red presenta una alta especialización en el estudio de dinámicas temporales complejas, lo cual permite abordar problemas en medicina, sismología, sistemas financieros y otros sistemas naturales y artificiales.



2026  
año de  
**Margarita  
Maza**

Dirección No. 00 Col., Alcaldía C.P. 00000, Ciudad.  
Tel: 5729 6000, Ext. 00000 [www.ipn.mx](http://www.ipn.mx)



Secretaría de Investigación y Posgrado  
Coordinación de Operación y Redes  
de Investigación y Posgrado

90 Aniversario del Instituto Politécnico Nacional  
90 Aniversario del CECyT 2 "Miguel Bernard"  
30 Aniversario de la UPIITA  
50 Aniversario del CICIMAR

### c) Dinámica no lineal y fenómenos emergentes

Este núcleo aporta el marco teórico que sustenta gran parte de las investigaciones de la red, permitiendo el estudio de procesos fuera del equilibrio, sincronización, transiciones de fase y fenómenos colectivos.

### 3. Capacidades aplicadas y de impacto

Además de su fortaleza teórica, la red dispone de capacidades aplicadas claramente identificables, entre las que destacan:

- Aplicaciones de los sistemas complejos a la medicina y la ingeniería biomédica, incluyendo análisis de imágenes médicas, señales fisiológicas y modelación de crecimiento tumoral.
- Estudios en geociencias y riesgos naturales, particularmente en sismología y análisis de precursores sísmicos.
- Modelación de sistemas socioeconómicos y financieros desde un enfoque de econofísica.
- Análisis de sistemas biológicos complejos, incluyendo interacciones proteína-proteína y transferencia de energía en sistemas biológicos.

Estas capacidades permiten a la red contribuir tanto al avance del conocimiento fundamental como a la atención de problemas de relevancia social y tecnológica.



Secretaría de Investigación y Posgrado  
Coordinación de Operación y Redes  
de Investigación y Posgrado

90 Aniversario del Instituto Politécnico Nacional  
90 Aniversario del CECyT 2 "Miguel Bernard"  
30 Aniversario de la UPIITA  
50 Aniversario del CICIMAR

## 4. Estructura colaborativa y potencial de integración

El análisis revela que la red presenta una estructura altamente interconectada, sin grupos aislados, lo cual reduce la fragmentación temática y favorece la colaboración efectiva. Existen múltiples temas puente que conectan líneas teóricas con aplicaciones concretas, facilitando:

- la formación de subgrupos interdisciplinarios,
- el desarrollo de proyectos colectivos,
- y la participación coordinada en convocatorias nacionales e internacionales.

Esta estructura sugiere un alto potencial de sostenibilidad académica y de crecimiento orgánico de la red.

## 5. Fortalezas estratégicas de la red

Entre las principales fortalezas identificadas se encuentran:

- Diversidad disciplinaria con cohesión metodológica.
- Equilibrio entre investigación básica y aplicada.
- Capacidad para generar proyectos interdisciplinarios de alto impacto.
- Alineación con áreas estratégicas del Instituto Politécnico Nacional, particularmente en salud, ciencia de datos, física aplicada y sistemas complejos.