

Actividades de I&D&i en Nanociencias & Nanotecnología en CIQA

Oliverio Santiago Rodríguez Fernández
Dirección de Investigación y Vinculación

Contenido

- **Iniciativa**
- **Status & Crecimiento**
 - Personal Académico
- **Relevancia Nacional**
- **Programas Académicos**
- **Líneas de Investigación**
- **Actividades NS&T**
- **Recursos**
- **Redes, Alianzas, Colaboraciones**
- **Infraestructura**

Iniciativa y Misión NS&T en CIQA

- Posicionar al CIQA como un jugador nacional e internacional en NS&T con un enfoque en sectores estratégicos en Investigación, tecnología y FRH de relevancia para México.
- Planeación estratégica con socios industriales con la idea de generar ventajas competitivas, crecimiento y expansión de mercados, desarrollo de nuevas tecnologías y sustentabilidad.
- Apoyar a los sectores sociales mediante la aplicación de NS&T en áreas específicas (industrial, médico & productos de consumo) y nuevas áreas incluyen R&D en fotónica & *spintronica*.

Status & Crecimiento

- **CIQA Staff**
48 Investigadores Titulares, 40 asociados y 45 técnicos & 150 estudiantes de PhD y MSc
- **Financiamiento 2008-9**
 - Gobierno Federal 120 M
 - Otros fondos 23 M (9 CONACyT, 4 AF, 5 Empresas, 5 EEC)
- **Laboratorios y Plantas Piloto**
6000 m² crecimiento proyectado ~ 15% / año

Programa Ciencia y Tecnología de Polímeros

Programas:

- MSc & PhD en Tecnología de Polímeros
- Especialización en Química Aplicada

Size:

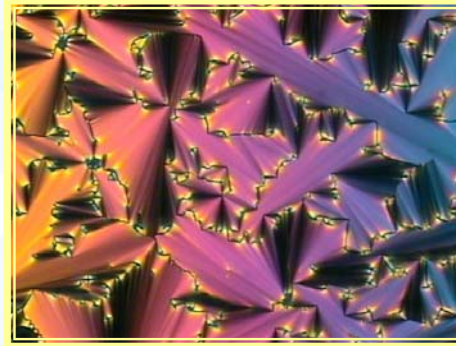
- 8-10 *PhD graduados por año*
- 8-12 *MSc graduados por año*
- 12-15 *Especialización*
- 170 *Graduados Totales desde 1995*



Areas de Investigación

Polymer Synthesis

- Free Radical
- Controlled
- Metallocenes
- Photopolymerization
- Polymer modification



Advanced Materials

- Optoelectronics
- Nanomaterials
- Biomaterials

Polymer Reaction Engineering

Emulsion

- Miniemulsion
- Micelar
- Microemulsion
- Modeling

Polymer Processing

- Reactive procesing
- Polymers blends
- Nanocomposites



Plasticulture

- Plastic mulching
- Green houses
- Fertigation

CIQA y oportunidades en la Industria

Biomateriales

Pemex Petroquímica

**Petroquímica
Catalizadores
Nuevos polímeros**

**Biología
Dispositivos médicos
Diagnóstico**

Polímeros

**Alimentos
Productividad
Empaque inteligente
Preservación**

**Ambiental
Materiales biodegradables
Reciclado de materiales
Sustentabilidad**

**Electrónica/Automotriz
Autoensamblaje
Nanocomposites**

Películas Especiales

Nanotecnología

Actividades de R&D&i en CIQA en NS&T

- **Nanotubos de Carbón**
- **Bionanomateriales**
- **Nanocompuestos Poliméricos**
- **Procesamiento de Nanocompuestos poliméricos**
- **Nanomateriales en Optoelectrónica**
- **Nanocompuestos Electromagnéticos**
- **Nanocompuestos Magnéticos & Semiconductores híbridos (QD)**
- **Nanocompuestos multiferroicos híbridos**

• Areas de interés nacional relevantes para actividades en NS&T CIQA

- **Energía** – conversión de biomasa – desarrollo de nanocatalizadores – socio industrial (SI)
- **Medio Ambiente (SI)** – Bajas emisiones CO₂ – Tecnologías para conversión de masa
- **Salud (SI)** – biomédica & materiales para uso dental, sensores, liberación controlada de fármacos, hipertermia
- **Materiales para Construcción (SI)** – plásticos, vidrio,
- **Sector Eléctrico (SI)** – transformadores eléctricos, almacenamiento de energía

	NTC	BNM	NCP	NC	NM-OE	NM EM	NCH	NCMF
Energía	X		X	X	X	X	X	X
Medio Ambiente	X	X	X	X			X	
Salud		X	X		X		X	
Materiales Construcción Automotriz	X		X				X	
Sector eléctrico	X		X		X	X	X	X
CARACTERIZACION	X	X	X	X	X	X	X	X

Nanosoluciones

Pemex

Fuerza Aerea

Prolec-GE

Peñoles

BIMBO

- NTC nanotubos de carbón
- BNM bionanmateriales
- NCP nanocompuestos polimericos
- NC nanocatalizadores
- NM-OE nanomateriales-optoelectrónica
- NM- EM nanomateriales-electromagnéticos
- NCH nanocompuestos híbridos
- NCMF nanocompuestos multiferroicos

CIQA NS&T

- *Nanotubos de Carbón*

Dr. Carlos Avila

Objetivos Científicos

- Elucidar mecanismos de dispersión & interacciones a nivel molecular de CNTs en polímeros semicristalinos**
- Entender el efecto del tamaño y estructura de los CNTs en la nucleación y crecimiento cristalino.**

CIQA NS&T

- Nanotubos de Carbón

Objetivos Tecnológicos

- Diseño y desarrollo de nuevos nanocompuestos con propiedades a la medida mediante la modificación de la estructura de polímeros semicristalinos con CNTs. Conductividad eléctrica, estabilidad térmica, resistencia mecánica.**

CIQA NS&T

- Nanotubos de Carbón

Colaboración & socios

- Universidad Autónoma de SLP (UASLP)**
- State University of New York at Stony Brook**
- National Synchrotron Light Source, Advanced Polymers, Brookhaven National Lab, NY**
- Socio industrial**
- CONACyT, Industria**

CIQA NS&T

- Nanobiomateriales

Dr. Jorge Romero, Dr. Antonio Ledezma

Focus – síntesis y modificación de polímeros y biopolímeros mediante métodos microbiológicos, enzimáticos y biomiméticos para el desarrollo de materiales inteligentes para la fabricación de biosensores, hidrogeles, músculos artificiales y biocementos.

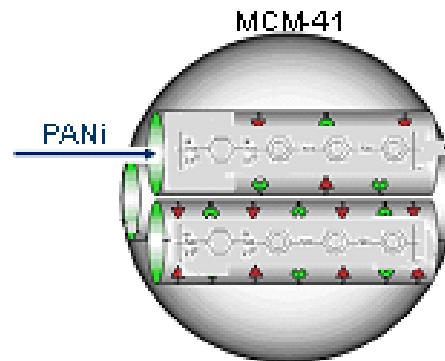
Capacidades – facilidades para el cultivo de células, microorganismos y enzimas. Capacidades para el análisis del efecto biocida y bacterostático de nanopartículas y otros químicos.

CIQA NS&T

- nanobiomateriales

Logros

- Síntesis enzimática de polianilina conductiva**
- Síntesis biomimética de polianilina en canales de zeolita**



Colaboración

Unison, ITCM, ININM UAEM, UNAM, Akron

CIQA NS&T

- Nanocompuestos poliméricos

Drs. Oliverio Rodríguez, Luis Alfonso Garcia, Rebeca Betancourt

Focus

- nanocompuestos, ferrogelatos & plastisoles; propiedades magnéticas, mecánicas y reológicas
- < 50 nm Ni, NiO, ZnO, HfO₂ FeO- nanocompuestos ópticamente transparentes semiconductores para aplicaciones en dispositivos electrónicos flexibles;

CIQA NS&T

- Nanocompuestos poliméricos

Focus Tecnológico

- Control reológico dinámico de estructuras 2-D & 3-D para aplicaciones en músculos artificiales, membranas, micromanipulación, EMI

Socios

- CIMAV
- Bayreuth University, DE
- University of Texas at Dallas (UTD)
- University of Texas (Austin)

CIQA NS&T

Nanocompuestos poliméricos

Dr. Luis Francisco Ramos, Saul Sánchez, Eduardo Ramírez, Guadalupe Neira, Francisco Rodríguez, Guillermo Martínez

Focus - mezclado en fundido y modificación superficial de nanoarcillas, nanofibras de carbón, nanopartículas (plata, sílica, óxidos de zinc y titanio)

Focus – estudio de las propiedades fisicoquímicas en función de las condiciones de procesamiento y modificaciones superficiales de nanopartículas.

CIQA NS&T Research ***- Optoelectrónica molecular***

**Drs. Eduardo Arias, Ivana Moggio, Dámaso Navarro,
Leticia Larios**

Focus – polímeros conductores y luminescentes

**Focus – síntesis de estructuras autoorganizables,
ensamblado supramolecular, películas delgadas,
dendrímeros**

**Logros – OLEDs, materials para celdas solares,
biosensores**

**Socios– UANL, CIO, IPICyT, UAEH, University of Genova,
Consiglio Nazionale delle Ricerche**

CIQA NS&T

- Interacciones Nanopartículas/Matriz

Principals – Drs. Ron Ziolo, Dario Bueno

Focus –

**interacciones polímero/partículas desde 1.5 to 20 Å via
solid state NMR of ^1H , ^{13}C , ^{113}Cd , ^{77}Se , ^{125}Te QD probes
– joint with Dr. M. Espe, Univ. of Akron**

**ensamblaje y caracterización de películas delgadas
layer-by-layer; magnéticos, multiferroicos, magneto-
ópticos, nanocompuestos poliméricos – joint with Dr.
J. Grunlan, Texas A&M Univ. & Dr. J. Tejada, Univ. of
Barcelona, Spain and Rome, Italy**

CIQA NS&T

- Nanocompuestos Multiferroicos

Drs. Dario Bueno, Ron Ziolo

Focus –

**polímero compuestos multiferroicos
nanoestructurados 2 y 3 componentes con
propiedades magnetoeléctricas**

**nanocompuestos magneticos semiconductores,
efectos de la polarización magnética en propiedades
conductoras**

**nanocompuestos con propiedades termocromicas &
electro-activas**

Partners – CIMAV, UACJ, TU of Wein, UFPB

CIQA NS&T

Nanocompuestos Multiferroicos

Capacidades –

Magnetómetro de pulsos 3 – 5 kJ

DES capability to 0.1 THz at milli-K to RT with 6 Tesla capability (J. Tejada, Univ. of Barcelona)

Recursos-

- CIAM / NSF (Akron)**
- CYTED (submitted) - MX (UACJ, CIMAV, CIQA), Cuba (UH), BR (UFPB), AR (CAB), CL (UC), ES (CSIC, UB)**
- OEA Estados Americanos (submitted) – CIQA, TAMU, UACJ, UFPB, CL, AR(CAB)**

CIQA NS&T

- Nanocompuestos magnéticos

Drs. Ron Ziolo, Dario Bueno

Recursos – CONACyT, PROLEC GE

Focus –

Compuestos nanomagnéticos térmicamente estables para aplicaciones en la industria de transformadores.

Como? La nueva nanotecnología permite tener un material sin pérdidas magnéticas.

CIQA NS&T Research - Redes establecidas-

Mexico/Spain – PCI 08 proposal - . Study of rare ferromagnetic superconductor ruthenates con CIMAV, CINVESTAV (Saltillo), Los Alamos and Sandia Natl Labs, CINT at Sandia, University of Barcelona. Project awarded CINT financiamiento.

7th Euro Proposal – ‘Health Risk of Metal and Metal Oxide Nanoparticles’ 3 European groups (DE, IT, ES) & 3 US groups (TAMU, UT Austin, Akron). Established collaborative network for use at CIQA to evaluate the health risks of nanoparticles from the cellular to organism level.

Financiamiento

European Commission, IST, IST-2001-33186. **Nanotechnology and Magnetic Qubits to Implement Quantum Computation.** With four partners; senior collaborator; \$4M.

European Union - Brite Durham Cooperative Research Proposal PL-96-2806. **Nano Free-Rotor Magnets for Electronic Components.** Official rating: A1 (maximum rating); with five academic partners and four industrial partners; \$980K EU.

Fondos Nacionales e Internacionales

Gobiernos

CONACyT, EC, NSF

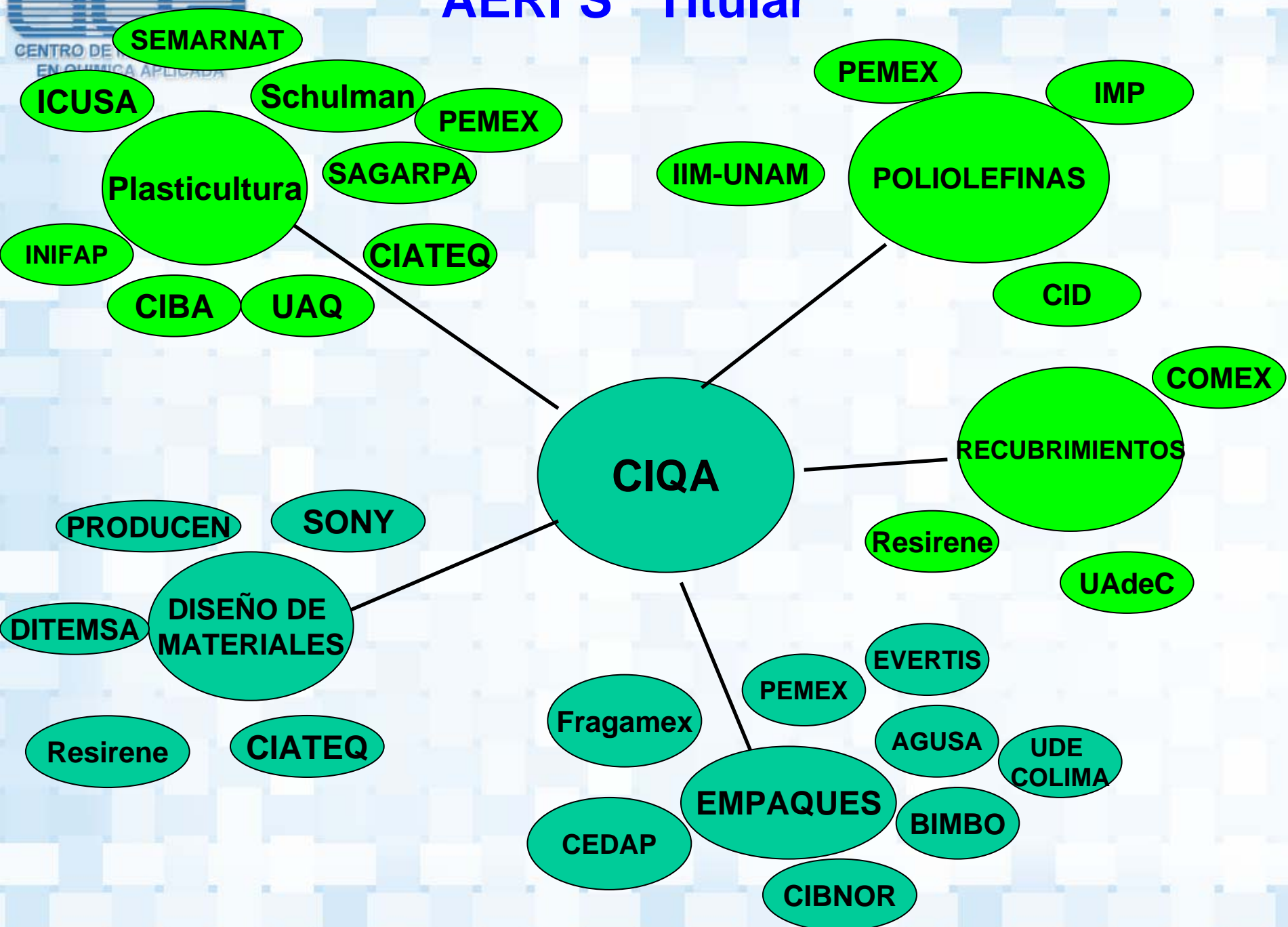
Industria

Vitro, Peñoles, Siemens, COMEX, Sony, Mabe, Dynasol, Condumex, Polioles, Resirene, Delphi, Alfa, Industria Militar, PROLEC GE, W2Energy, Nano Soluciones, Plásticos Rex

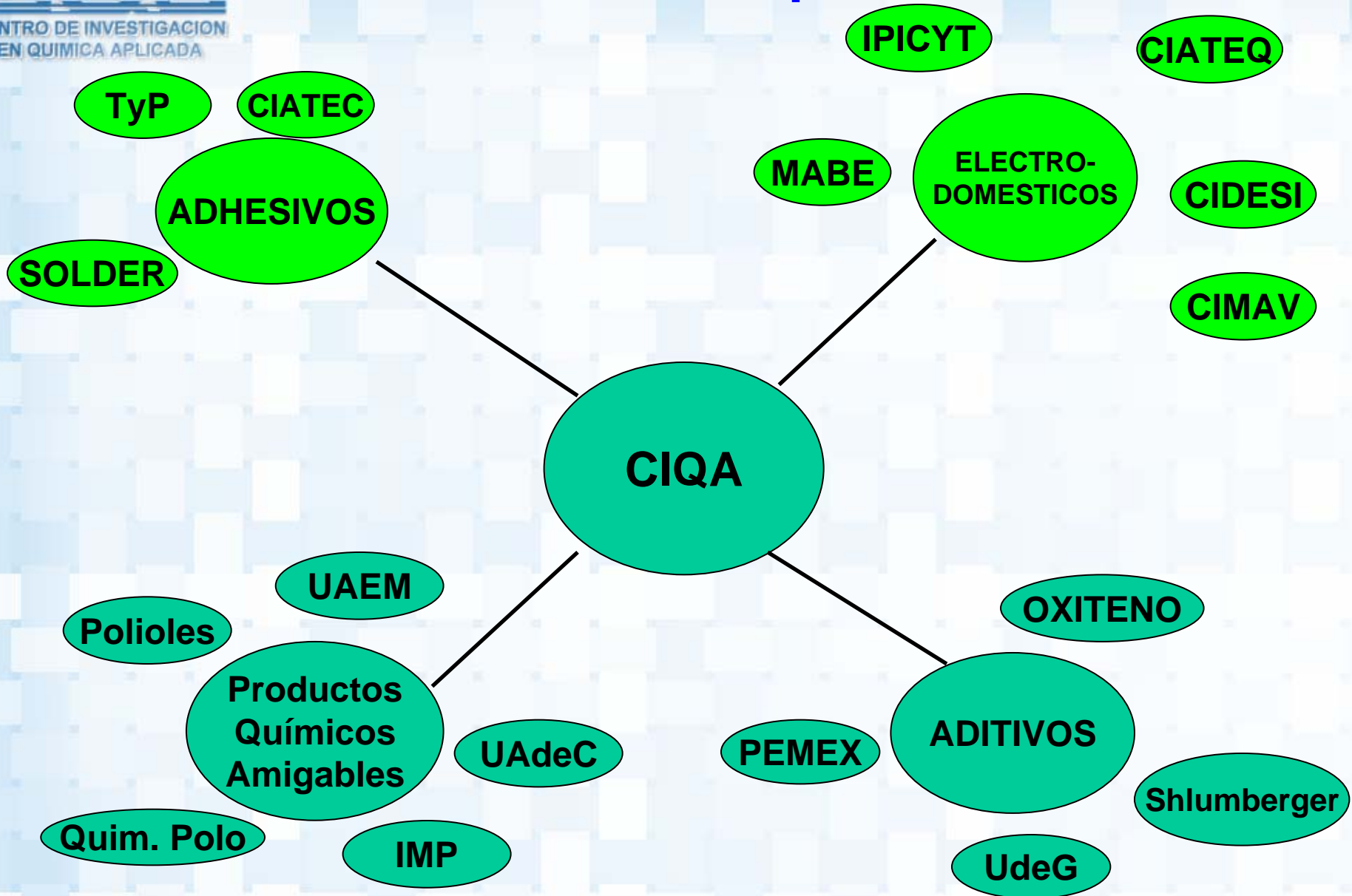
Potenciales

**Programas y proyectos NS&T en negociación:
Medtronics, Cemex, Pemex,, Soluciones Acústicas**

AERI'S Titular



AERI'S Participante



Colaboración Internacional

- **University of Akron**
- **University of Texas at Dallas, El Paso, Austin**
- **State University of New York at Stony Brook**
- **National Synchrotron Light Source, Advanced Polymers, Brookhaven National Lab, NY**
- **Texas A&M**
- **University of Genova, Consiglio Nazionale delle Ricerche**
- **Center for Integrated Nanotechnologies (CINT), Los Alamos and Sandia Natl Labs**
- **Oak Ridge Natl. Labs**
- **University of Tennessee**
- **Universidad de Barcelona**
- **Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona**

Infraestructura en CIQA



- **Térmica**
 - DSC
 - DMA
 - TGA
 - TMA
- **Espectroscopía**
 - UV
 - FTIR
 - NMR
 - AA
 - Magnetometría
- **Microscopía**
 - OM
 - SEM
 - TEM
 - AFM
 - Confocal





- **Cromatografía**
 - GPC
 - HPLC
 - GC-ME
 - GC-IR
- **Reológica**
 - MFI
 - Capillary
 - Oscillatory
- **Mecánica**
 - Tensil
 - Impact
 - Vicat-HDT
- **Magnética**
 - SQUID
 - 6T Magnetizer

