



# *PRIMER FORO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ*

Dr. Salvador Echeverría Villagómez  
Director de metrología Física  
CENAM  
[saleche@cenam.mx](mailto:saleche@cenam.mx)

Mayo 17, 2006



## *Foro de Consulta con la Industria Automotriz*

# El Sistema **Metrología-Normalización-Acreditación** y su importancia para la **Competitividad del Sector Automotriz**

**Puebla, Saltillo, Hermosillo, Aguascalientes  
Mayo-Septiembre 2006**



## Contenido

1. El Sistema MNA. ¿Qué es? Marco global.
2. El Sistema MNA en México. ¿Quiénes lo componen?
3. El Sistema MNA y el Sector Automotriz
4. Componente de Metrología: El CENAM.
5. Componente de Normalización: CNN, DGN, IMNC...
6. Componente de Acreditación: La EMA.
7. Hacia la integración del Sistema orientado al Sector.
8. Retos y proceso de planeación MNA 2006-2012

# La Metrología en el Comercio Internacional y la Promoción de la Competitividad

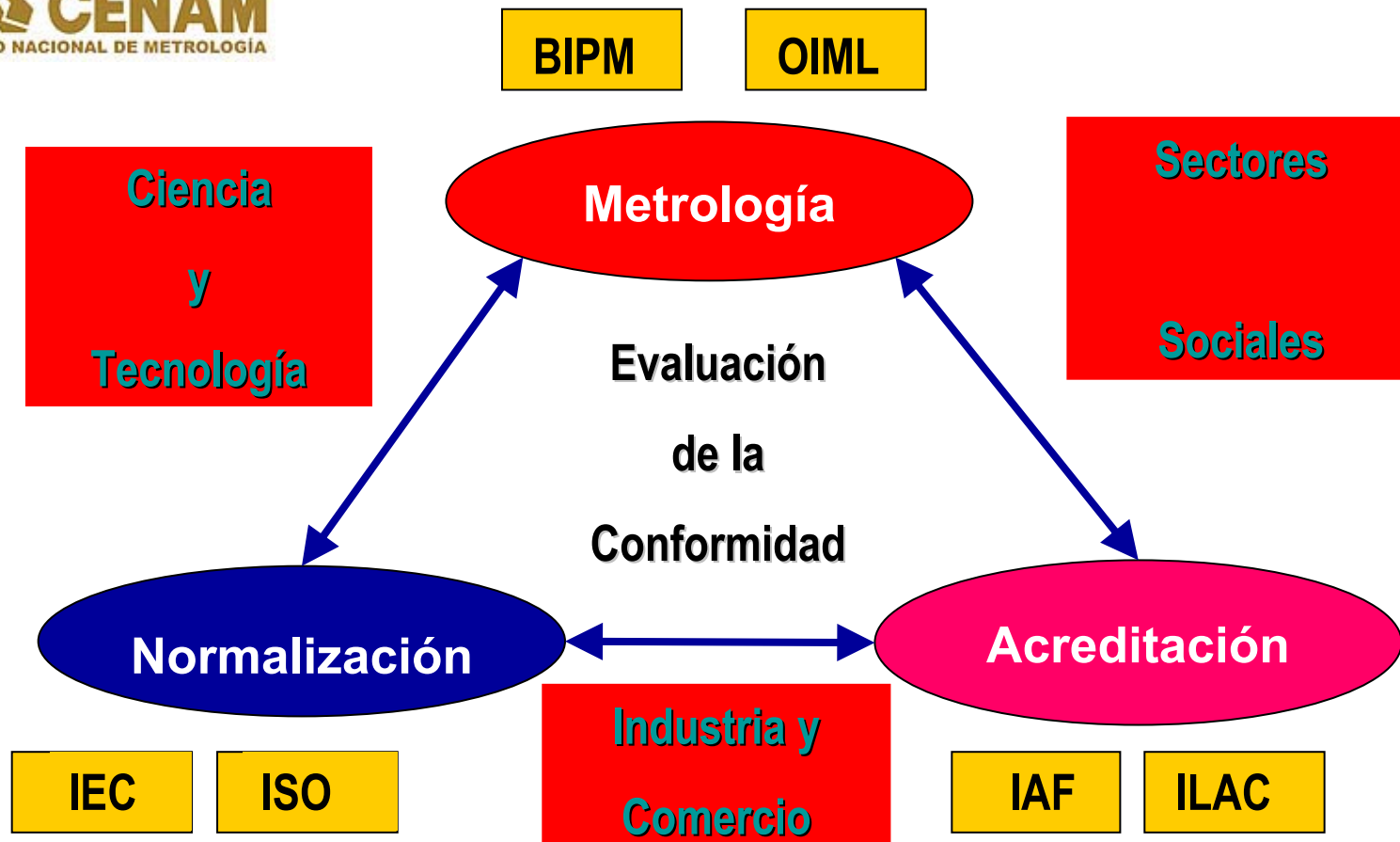


# 1. MNA ¿Qué es?

---

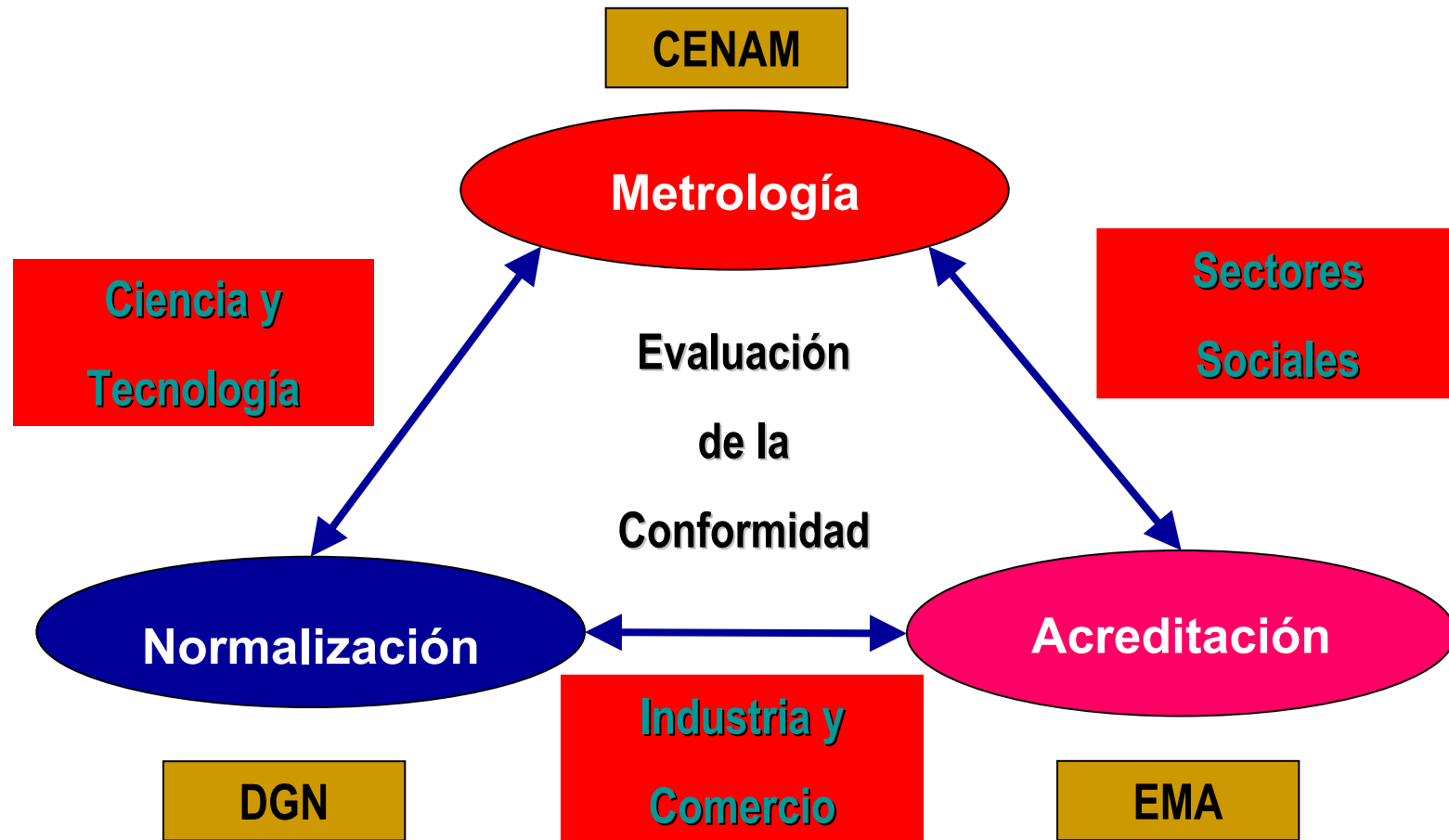
- ✓ El Sistema MNA es el conjunto de organizaciones que se encargan de la Metrología, Normalización y Acreditación.
- ✓ Cada una de estas funciones y actividades han surgido a lo largo de la historia y evolución de las sociedades, a veces juntas y a veces separadas.
- ✓ En la actualidad, toda sociedad moderna cuenta con un sistema MNA organizado de alguna manera y con funciones inter-dependientes.
- ✓ Las tres funciones, M, N y A, son como los tres puntos de apoyo de un banco, indispensables para dar estabilidad a lo que sustentan, que es la calidad y competitividad.

# Infraestructura M-N-A A nivel mundial



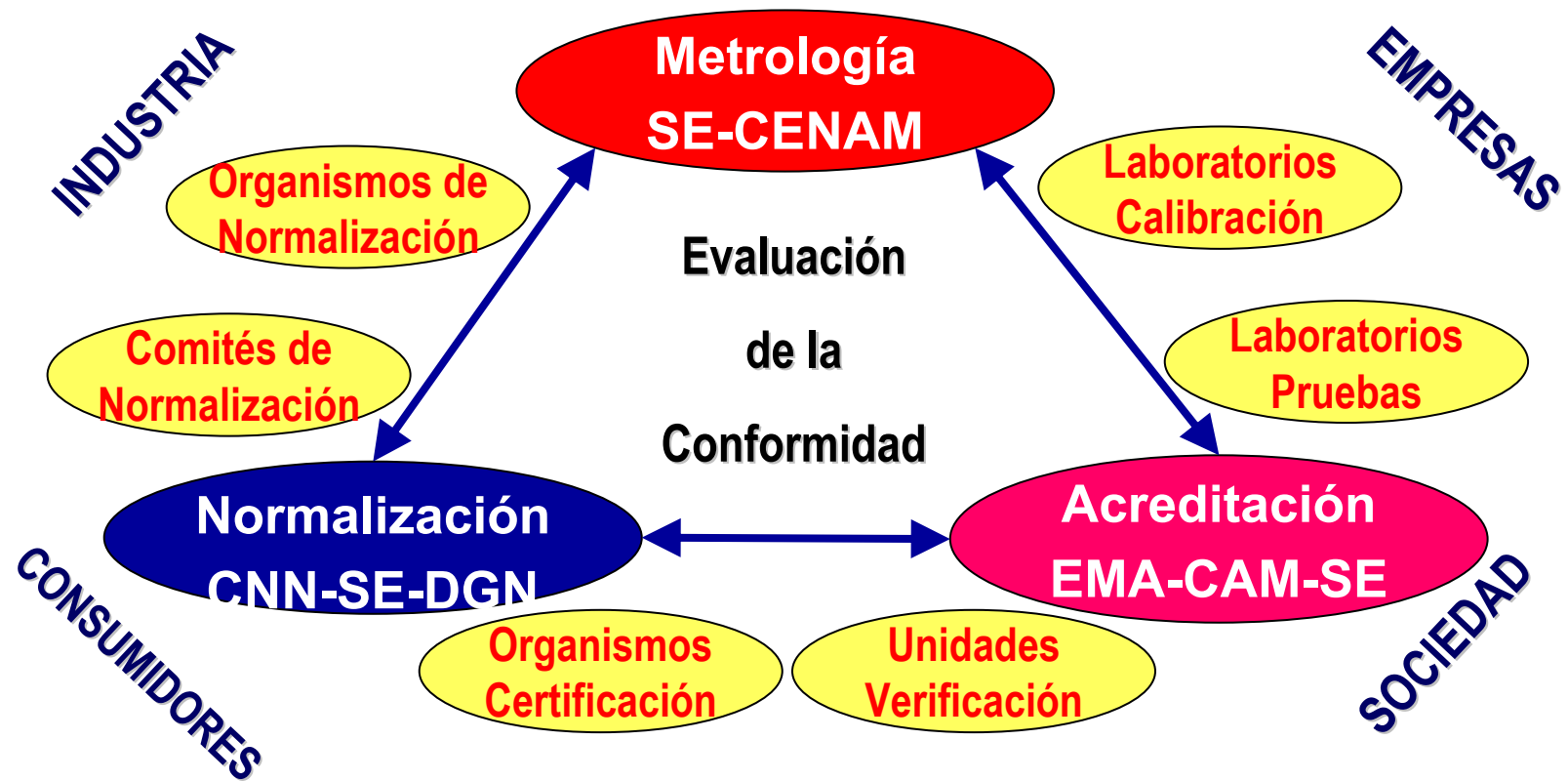
© Alan Bryden, ISO Secretary-General, Sèvres, 1 October 2004

## 2. El Sistema M-N-A en México



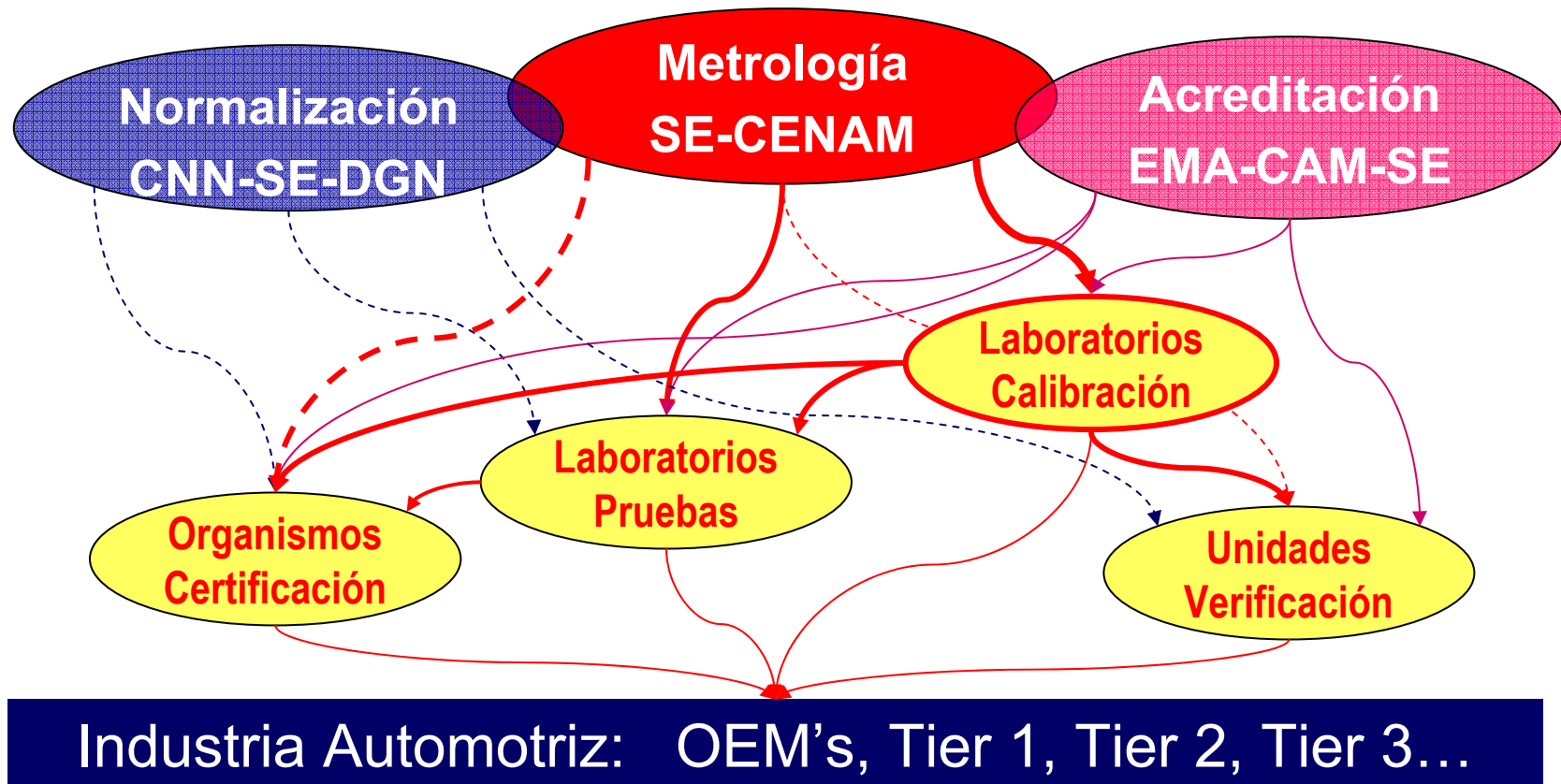
# El Sistema M-N-A en México

Ramificación del Sistema M-N-A y su interacción con la industria, empresas y sociedad



# El Sistema M-N-A en México

Ramificación del Sistema M-N-A y su interacción con la industria



### 3. El Sistema M-N-A y el Sector Automotriz

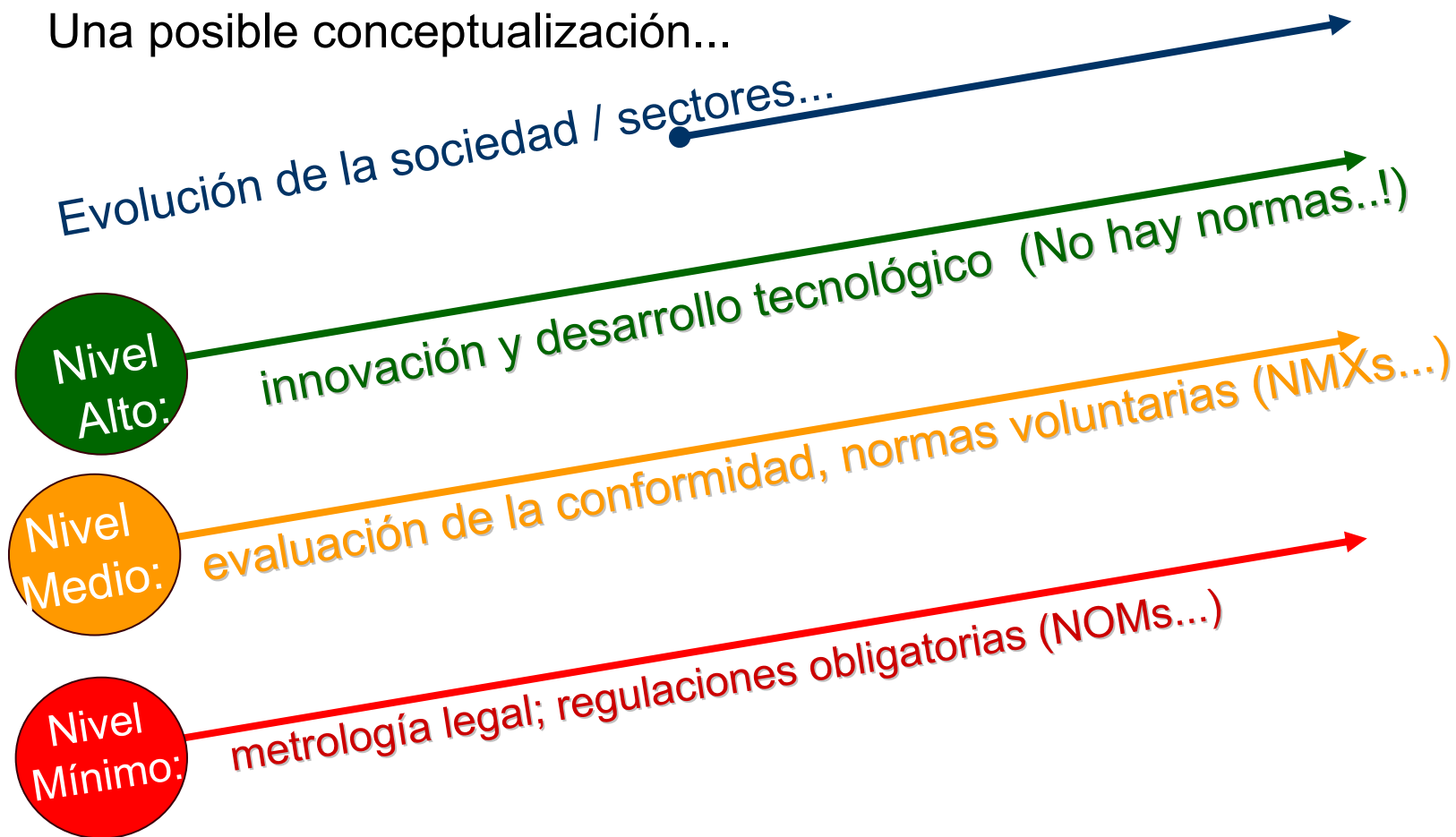
---

- ✓ La industria automotriz es el segmento más significativo de la industria manufacturera, el que más contribuye al empleo en este sector y el que tiene más alta tecnología.
- ✓ La industria automotriz es fuerte y tiene aún enormes potenciales para desarrollo en múltiples campos: Económico - Social - Comercial – Tecnológico - Científico
- ✓ La industria automotriz enfrentará, en los próximos años, retos fundamentales para su competitividad a nivel global.
- ✓ Algunos de estos retos pueden ser enfrentados de manera más efectiva con una mayor participación y contribución de las organizaciones del sistema M-N-A y de la comunidad científica-tecnológica, como la promovida por el CENAM con la Red MESURA Interinstitucional.

# Niveles de aplicación del Sistema M-N-A en el Sector Automotriz

---

Una posible conceptualización...



## Nivel Mínimo M-N-A

---

El estado debe exigir, obligatoriamente, que se proteja la salud y seguridad de la población y la preservación del medio ambiente.



Para ello se generan Normas Oficiales Mexicanas como:

NOM-119-SCFI-2000 Cinturones de seguridad.

NOM-044-ECOL-1993 Emisiones a la atmósfera.

No hay... sobre alcoholímetros, velocímetros, etc.

# Nivel Medio M-N-A

---

Nivel medio:

Las empresas y grupos de interés establecen acuerdos sobre especificaciones que deben cumplir ciertos productos, sistemas o servicios.



*evaluación de la conformidad, normas voluntarias (NMXs...)*

Para ello se generan Normas Mexicanas como:

NMX-CC-16949-IMNC 2002-ISO TS 16949 2002

NMX-CH-041-1983 Tacómetros.

En esta clasificación caben también otras especificaciones técnicas de organizaciones o empresas, internas o externas.

# Nivel Máximo M-N-A

---

En el nivel de innovación, desarrollo de nuevos productos y optimización de procesos no existen normas ni mecanismos de evaluación de conformidad (¿respecto a qué?).

Nivel Alto:

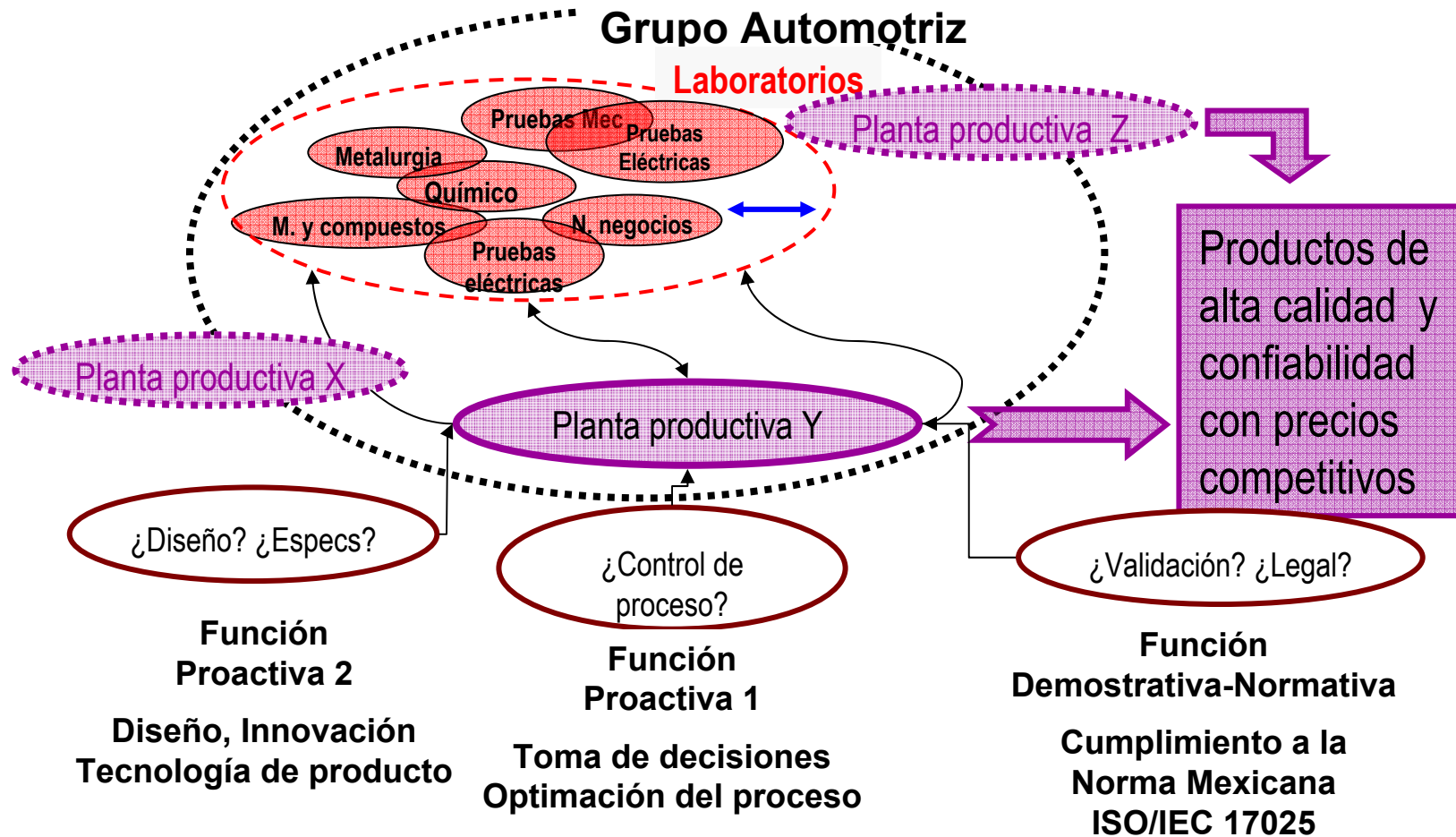
innovación y desarrollo tecnológico (No hay normas..!)

No obstante, la metrología es esencial en el proceso de investigación y prueba de nuevos productos, materiales, procesos productivos, etc.

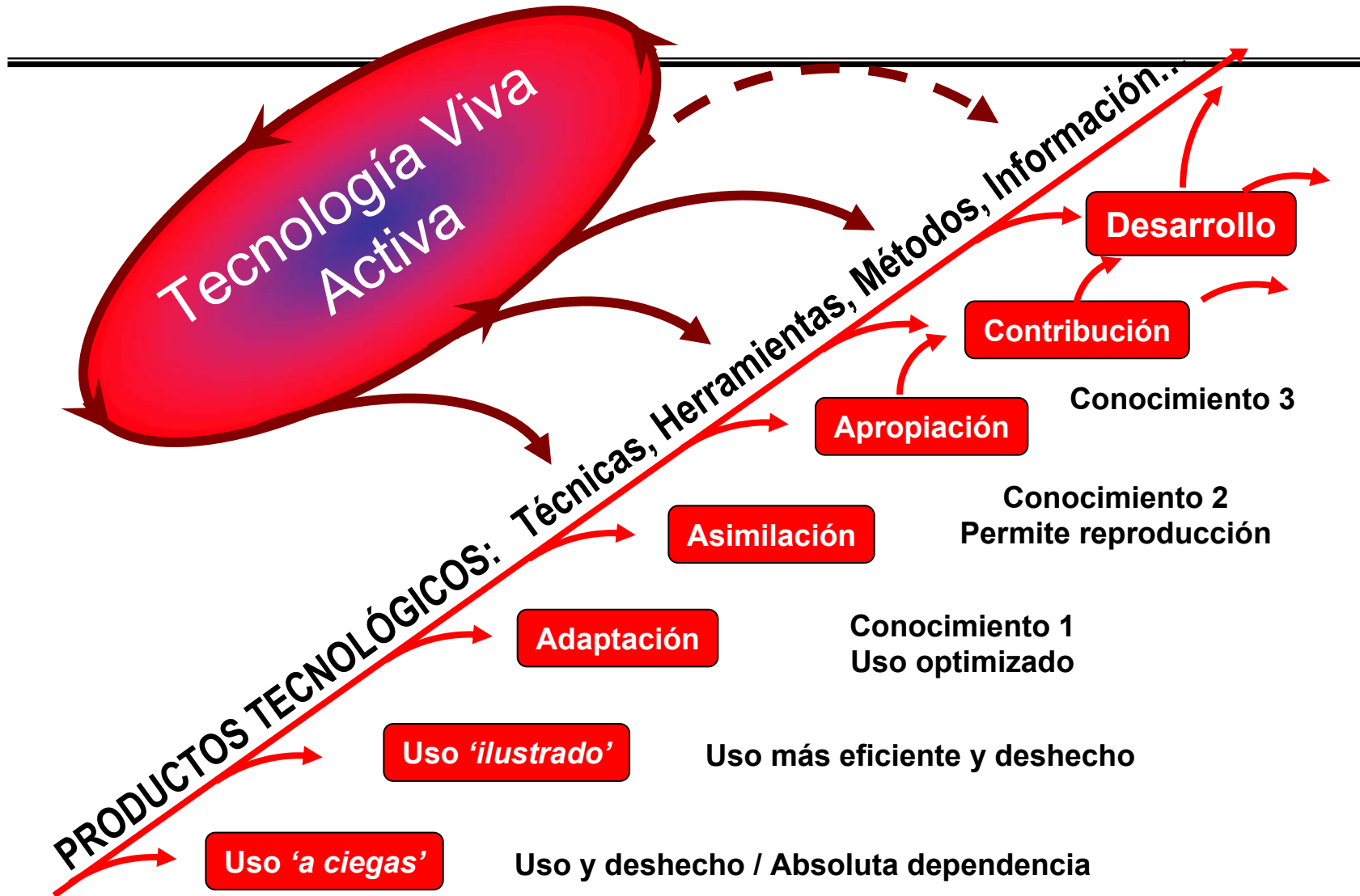
Ej. Nuevos sistemas inteligentes de sensores MEMs para vehículos: NVH, temperatura, audio, seguridad, etc.

# Funciones M-N-A y Procesos I. Automotriz

Definición de necesidades metrológicas ¿Para Quién? ¿Para Qué?



# Niveles para la integración y desarrollo de tecnología



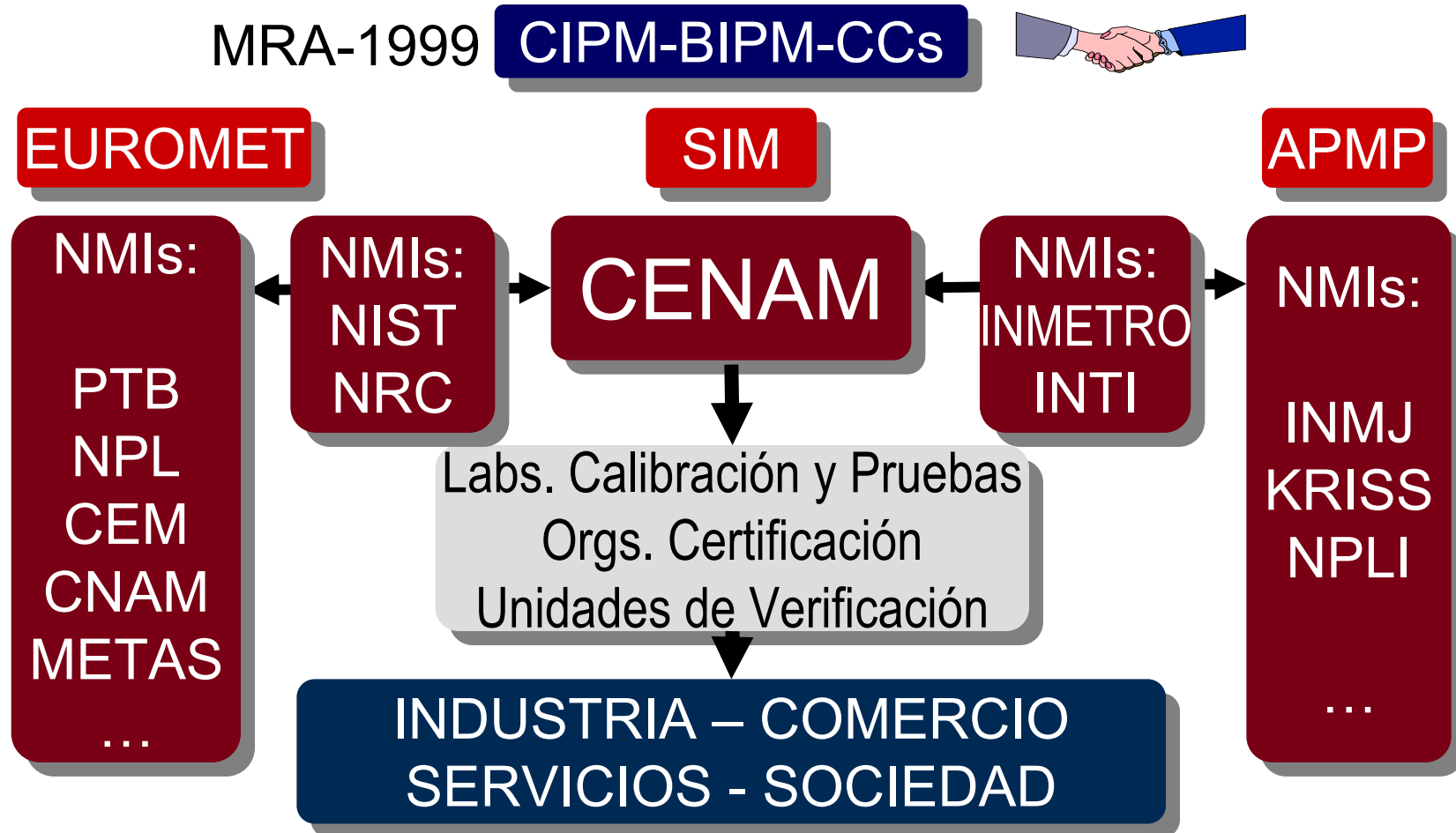
Uso de C&T en países en desarrollo

# Funciones de la Metrología en la Ind. Automotriz

---

1. Diseño de producto
  2. Diseño de procesos
  3. Pruebas de materiales
  4. Fabricación y pruebas de prototipos
  5. Control de procesos de fabricación
  6. Control de procesos de ensamble
  7. Control de calidad, CEP, CPk, etc.
  8. Acciones de mejora, DDE, 6-Sigma, etc.
  9. Pruebas de nuevas tecnologías.
- 
- The diagram uses curly braces on the right side to group the functions into four levels:
- Nivel bueno** (green text): Groups items 1 through 4.
  - Nivel medio** (orange text): Groups items 5 and 6.
  - Nivel básico** (red text): Groups items 7 and 8.
  - Nivel alto** (green text): Groups item 9.

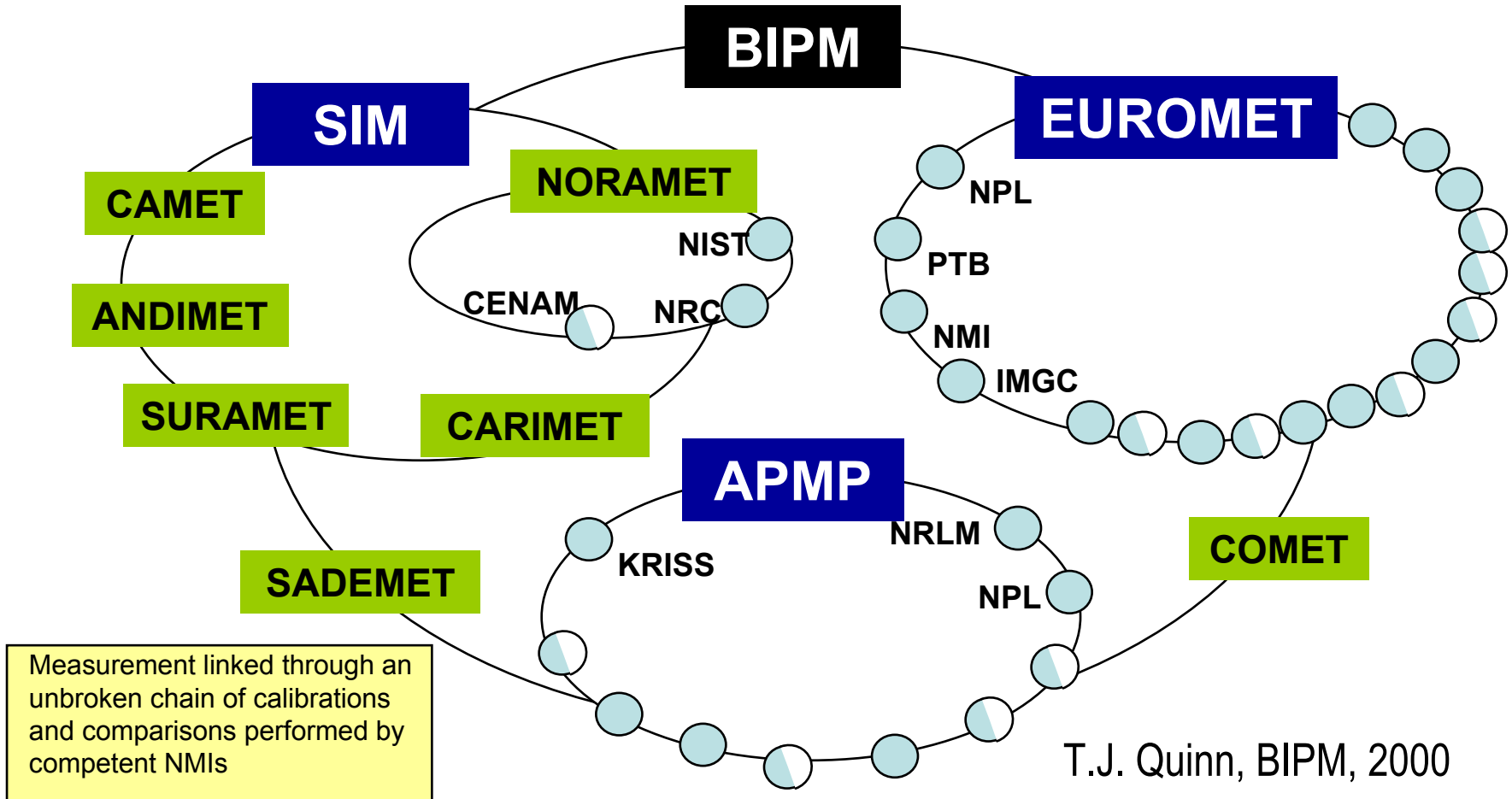
## 4. Componente de Metrología: El CENAM



# Funciones CENAM



# Interoperabilidad Global



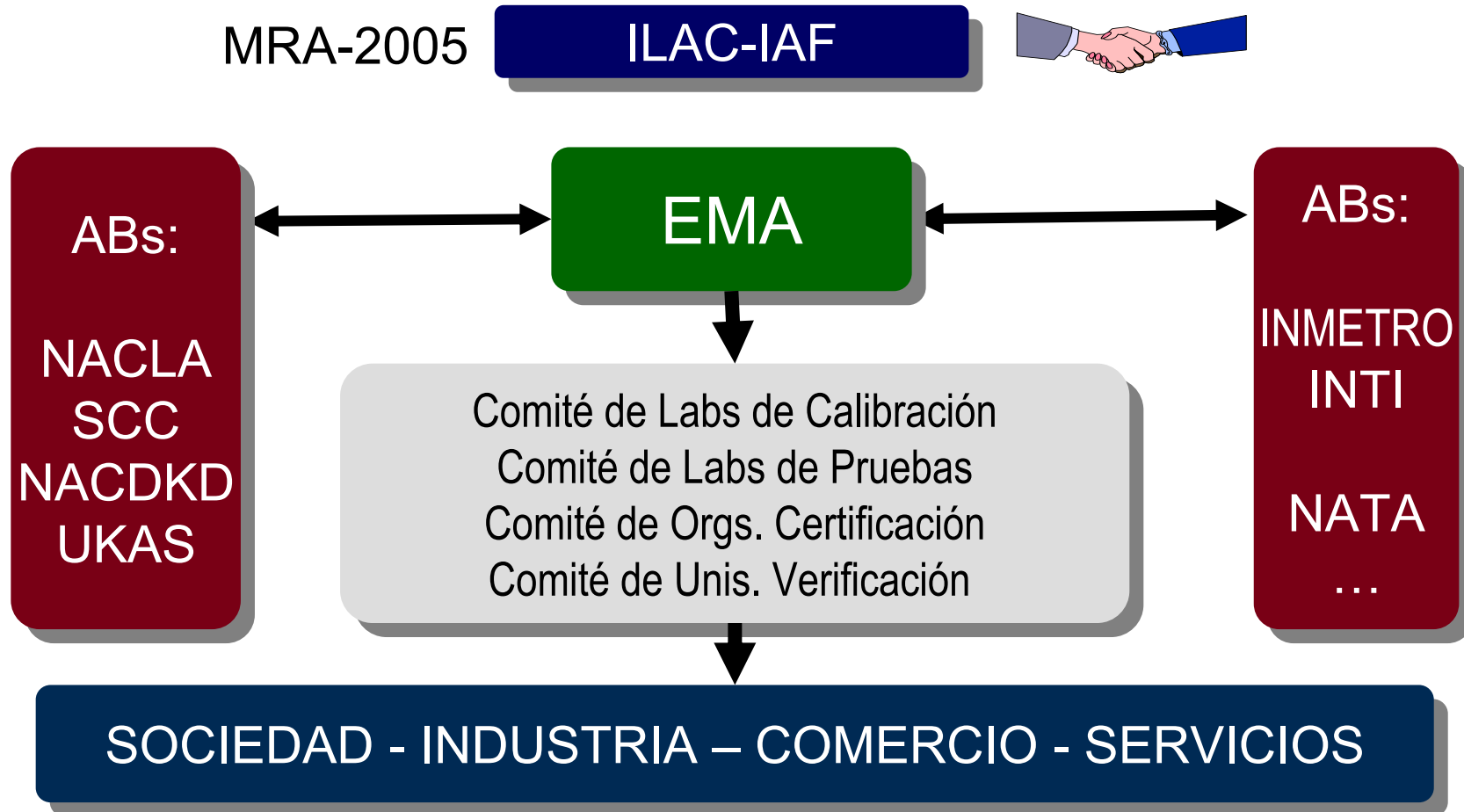
# Áreas de Actividad y Cadenas de Valor



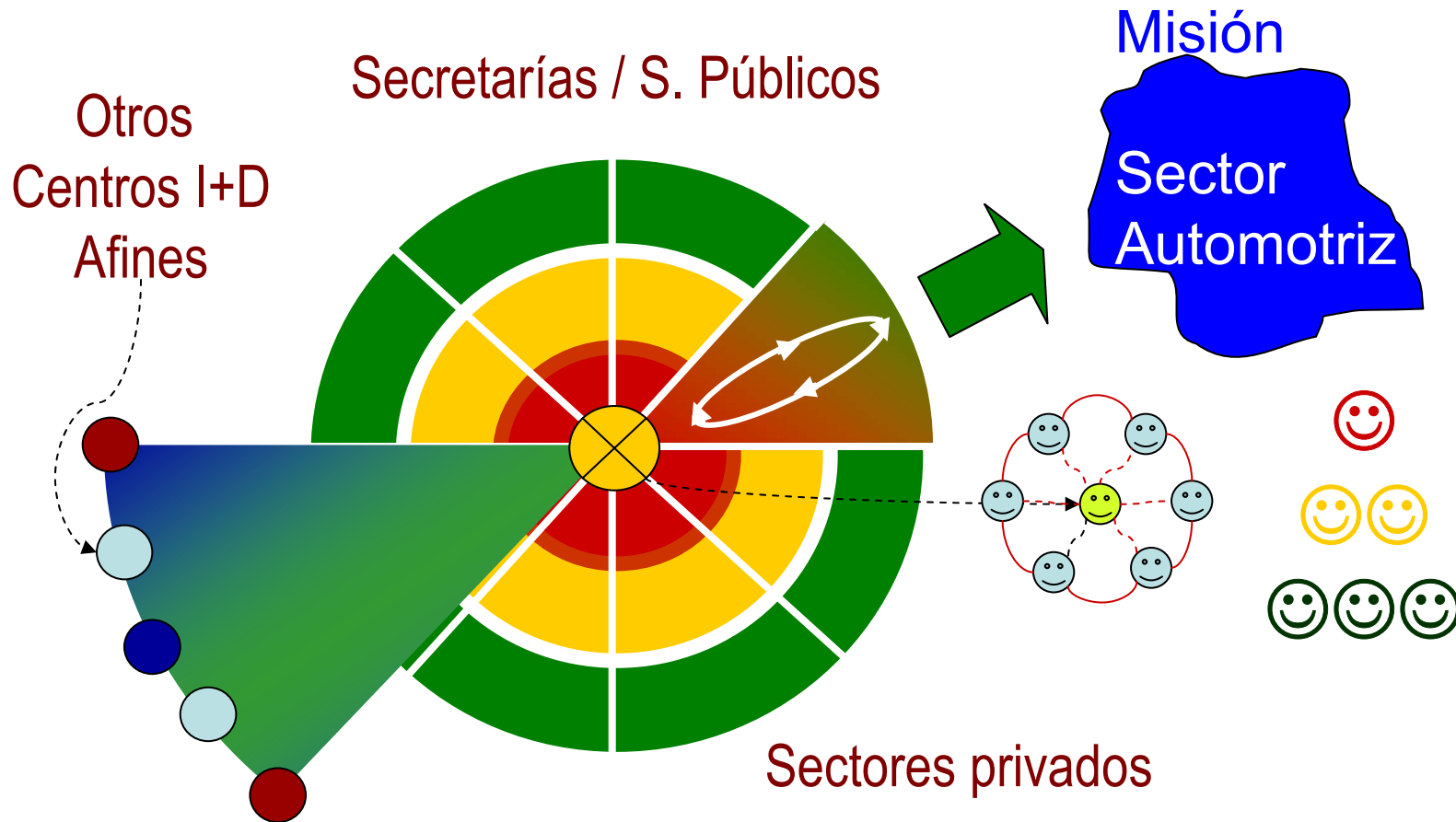
## 5. Componente de Normalización CNN-SE-DGN-Dependencias



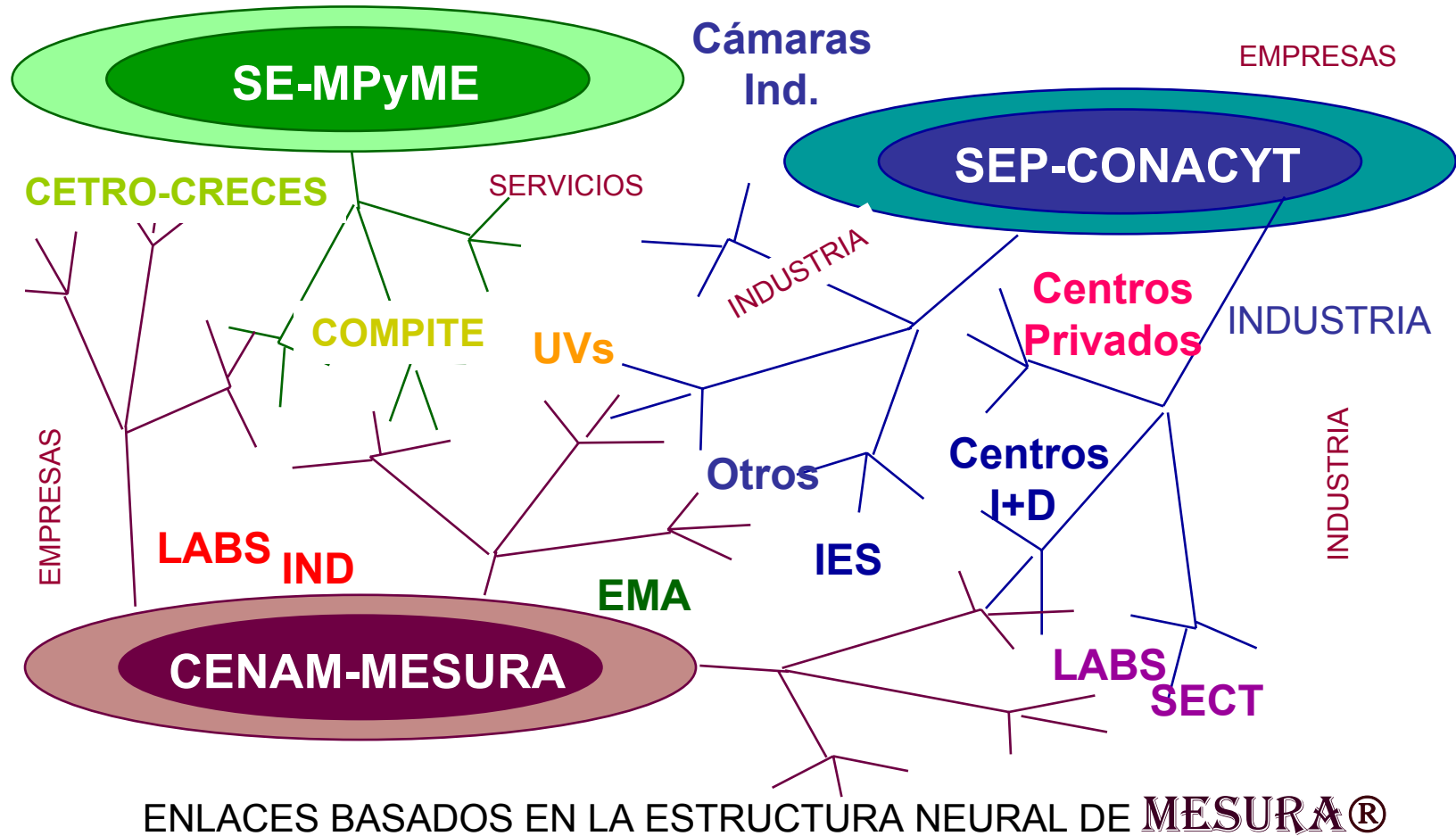
## 6. Componente de Acreditación: La EMA



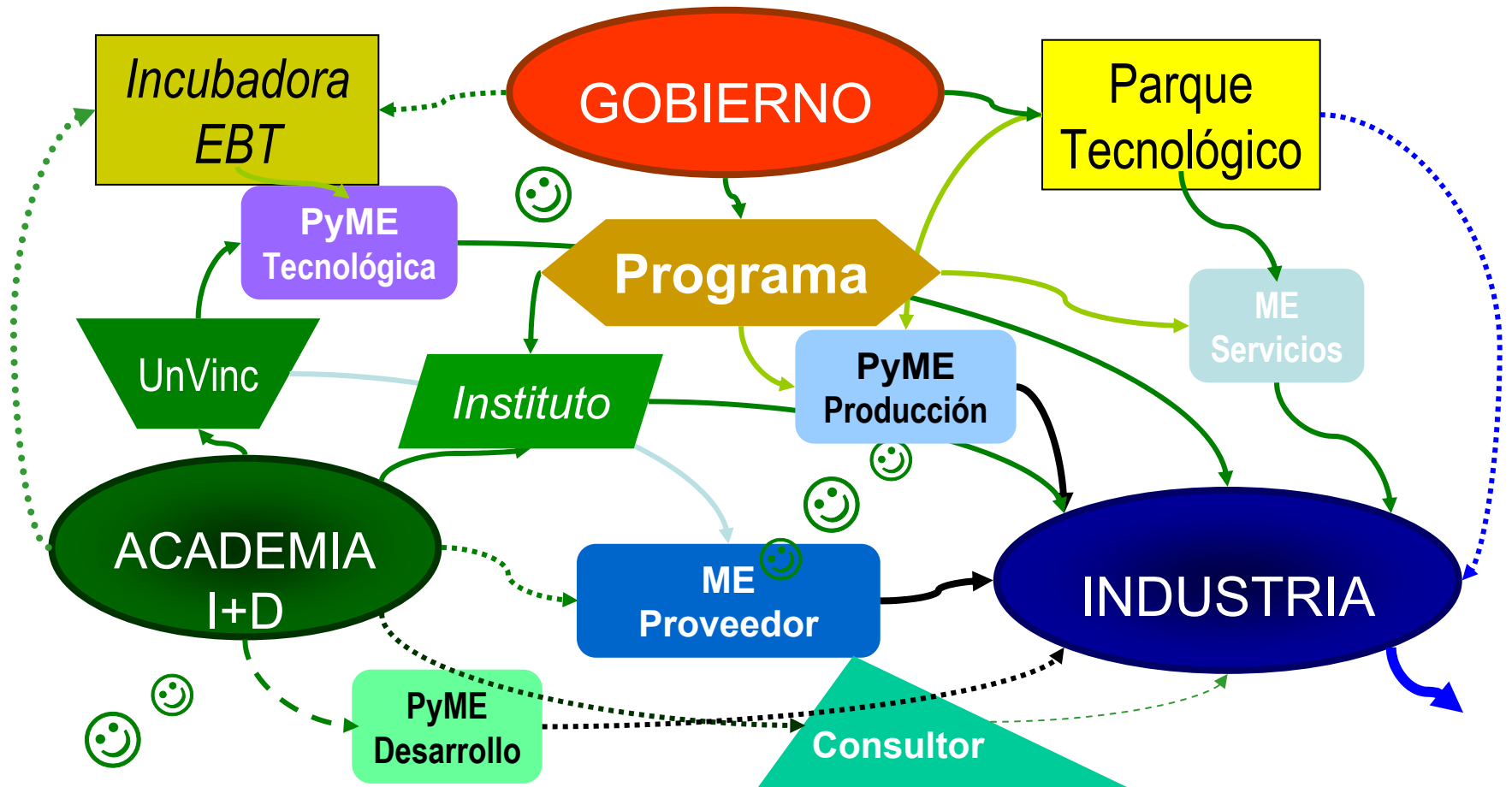
# 7. Integración MNA Orientada al Sector



# Redes de Soporte y su Interacción



# La ecología de un 'cluster' tecnológico-industrial



# Beneficios del Aseguramiento Metrológico Sectorial

---

- ✓ **El primer beneficio es para el país: se optimiza la infraestructura metrológica nacional existente en instituciones y organizaciones.**
- ✓ **El segundo beneficio es para el sector usuario: recibe lo mejor en soporte metrológico de un sistema optimizado, con la calidad técnica requerida y en tiempos y costos razonables.**
- ✓ **El tercer beneficio es para las organizaciones involucradas, laboratorio nacional (CENAM), centro de asistencia metrológica (CESAT, COMIMSA, UNISON, etc.), y laboratorios regionales o locales. Cada entidad se dedica de la mejor manera a lo que mejor sabe hacer.**
- ✓ **En resumen, se logran los mejores resultados en todos los ámbitos, se comparten conocimientos en una comunidad de aprendizaje y se optimizan las competencias clave y dan frutos porque están articuladas.**

# Estudio NIST: Ejemplo 1

---

## ***Technology at Issue:*** Coordinate-Measuring-Machine Alternatives

- ***Technological Innovation at Stake:*** 3D Volumetric X-Ray and 3D Optical Scanning methods offer the potential for high-resolution 3D density measurements of parts, as an alternative to using the coordinate measuring machines (CMMs) currently used by the automotive original equipment manufacturers (OEMs).
- ***Economic Significance of Innovation:*** Despite their high-accuracy, CMM-measurements are time-consuming, require specialized environments, and cannot be done in a manufacturing environment, resulting in added production time and cost. U.S. automotive OEMs employ roughly four hundred CMMs, each of which requiring a specialized environment costing approximately \$75,000 per year to maintain.
- ***Potential Solutions to Measurement Problem:*** Develop new mathematical algorithms that allow for quick analyses of the enormous datasets generated by these technologies.

## Estudio NIST: Ejemplo 2

---

### ***Technology at Issue:*** Sheet metal forming

- ***Technological Innovation at Stake:*** To meet its goals for fuel efficiency, the US automotive industry is moving to lighter, high-strength materials for auto bodies. Advanced sheet metal technology is one of several different advanced material technologies that the automotive industry is considering for the future. However, their lack of experience in forming these materials translates into difficulty in making accurate dies for producing body parts.
- ***Economic Significance of Innovation:*** Typical design and development of dies require 6-12 iterations, and up to 12 months, to make them right, costing the auto industry \$700M per year. Removing even a single iteration from the stamping die production cycle by using more accurate material properties has the potential to save millions of dollars from typical auto body panel development costs.
- ***Potential Solutions to Measurement Problem:*** New measurement techniques for determining the stress states of materials during sheet metal forming and standard test methods tied to those techniques.

## Estudio NIST: Ejemplo 3

---

### ***Technology at Issue:*** Automotive coatings

- ***Technological Innovation at Stake:*** Recently, the coatings industry has formulated coatings with metal oxide nanoparticles that act not only as ultraviolet absorbers but also improve the scratch and mar resistance of a coating. Substitution of these metal oxides for their organic photostabilizer equivalents could dramatically reduce the cost of coatings.
- ***Economic Significance of Innovation:*** Consumers often decide not to buy a particular car based solely on the car's appearance. The appearance of a vehicle at the end of its useful life is also an important factor in a consumer's willingness to buy the next car from the same manufacturer. The global automotive coatings market is \$3 billion per year.
- ***Potential Solutions to Measurement Problem:*** Providing reliable, scientific-based metrologies and methodologies that can effectively measure the performance and service life of automotive coatings. Develop and standardize these metrologies and methodologies based on sound scientific principles.

## Estudio NIST: Ejemplo 4

---

### ***Technology at Issue:*** Advanced Vehicle Safety Systems

- ***Technological Innovation at Stake:*** The automotive industry is beginning to develop advanced integrated driver assist systems which use information from multiple real-time sensors mounted on vehicles and on roadways to help drivers avoid the most common types of deadly crashes. Currently, appropriate sensor systems and methods for doing this have not been fully proven.
- ***Economic Significance of Innovation:*** About 5.4 million rear-end, run-off-the-road, lane change, and crossing path collisions occur every year in the U.S based on police-reported crash statistics. This results in more than 27,000 deaths and more than 2.6 million injuries per year. These crashes cost the U.S. economy more than \$230 billion a year and consume a greater share of national healthcare costs than any other single cause of illness or injury. 1 million target crashes could be prevented every year. This could potentially result in about \$50 billion in cost savings every year.
- ***Potential Solutions to Measurement Problem:*** Accurate real-time reference data measurement techniques and objective test procedures necessary to characterize system response and evaluate benefits to safety of advanced sensor-based crash prevention systems in near crash (naturalistic) driving scenarios do not exist.

# Líneas de trabajo por explorar

---

- 1. Desarrollo de áreas críticas relevantes en metrología:**  
Mediciones dimensionales en múltiples aplicaciones.  
Metalurgia y diseño para matricería, troqueles y estampado.  
Pruebas no destructivas con ultrasonido y otras técnicas.  
Mediciones de par en procesos de ensamble.  
Mediciones de NVH para confort.
- 2. Colaboración en aspectos normativos generales y del sector:**  
Regulaciones nacionales e internacionales.  
ISO/TS 16949; PPAP, APQP&CP, MSA, etc.
- 3. Colaboración para elevar la competencia técnica en aspectos de acreditación, certificación, etc.**
- 4. Colaboración en el desarrollo de capital humano.**

**¡Innovación!**