



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD  
DE INGENIERÍA**

# **“INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES”**

## **MATERIALES**

**Prof. Titular: Dra. Ing. María J. Santillán**

**Prof. Adjunto: Dr. Ing. Claudio Careglio**

# OBJETIVOS de la ASIGNATURA

- Identificar las propiedades y característica de diferentes materiales a escala atómica y microestructural empleados en la ingeniería actual, con el objeto de adquirir el criterio para de selección el material más adecuado de acuerdo a su aplicación específica.
- Comprender e identificar la influencia de la microestructura en las propiedades de los materiales.
- Identificar fenómenos de la física del sólido responsables de diferentes comportamientos y como modificar el mismo.
- Identificar la influencia de los defectos en sólidos sobre la estructura, propiedades y comportamiento de un material.
- Comprender el fenómeno de la difusión asociado al movimiento de átomos y su efecto directo en las propiedades de materiales
- Emplear métodos numéricos para optimizar tiempos de cálculos de ecuaciones que se presenten mediante el desarrollo de algún proceso automático.
  - Soluciones de ecuaciones, que se presentan en mecánica de fluidos, nanotecnología, mecánica, etc.
  - Emplear herramientas de modelado y simulación de materiales.
- Concientizar sobre la importancia que tiene el adecuado manejo de los materiales y su efecto sobre el medio ambiente.



**1ª**

**2ª**

**3ª**

**4ª**

**Mecanización**

**Electricidad**

**Informática**

**Digitalización**

Máquina de vapor,  
energía hidráulica y  
mecanización

Producción en masa,  
cadena de montaje y  
electricidad

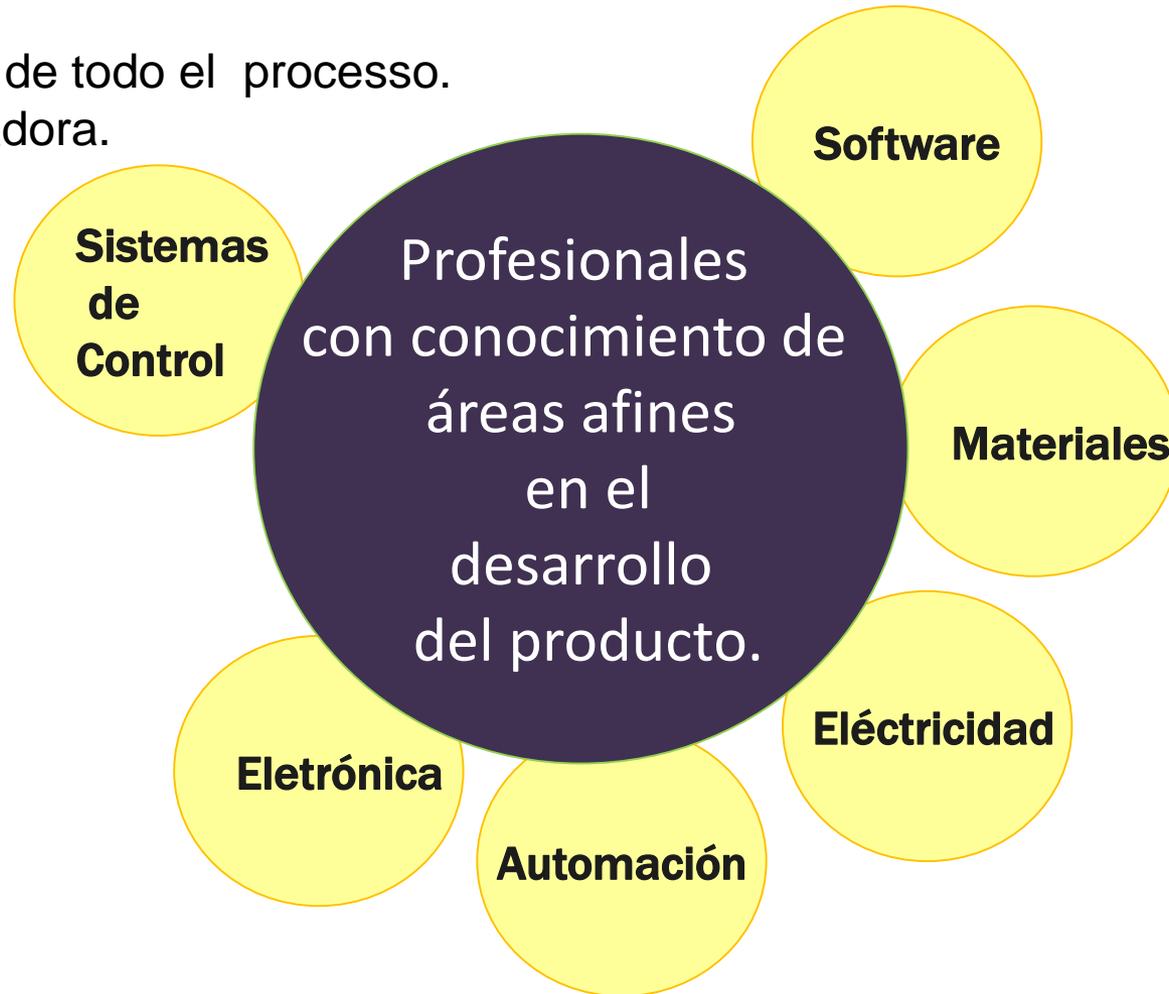
Automatización,  
tecnologías de la  
información y la  
comunicación (TIC)

Internet de las cosas, la  
nube, coordinación  
digital, sistemas  
ciberfísicos y robótica

# Ingeniería en Mecatrónica

## • **Necesidades Actuales**

- Conocimiento de todo el proceso.
- Acción Integradora.



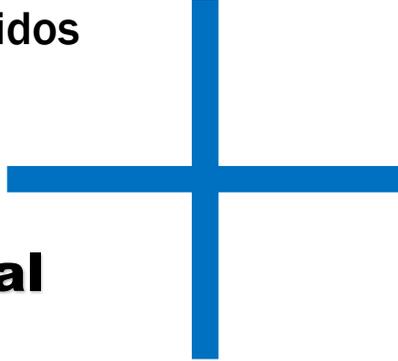
# Actualmente...

## **Avances en Microelectrónica**

- Miniaturización creciente
- Circuitos electrónicos más rápidos y eficientes

## **Modificación Conceptual en los Sistemas Mecánicos**

- Más rápidos.
- Más eficientes y confiables.
- Menor costo de implementación.



## **Procesamiento Digital**

- Ciencia de la Computación
- Computadoras con Mayor velocidad de procesamiento

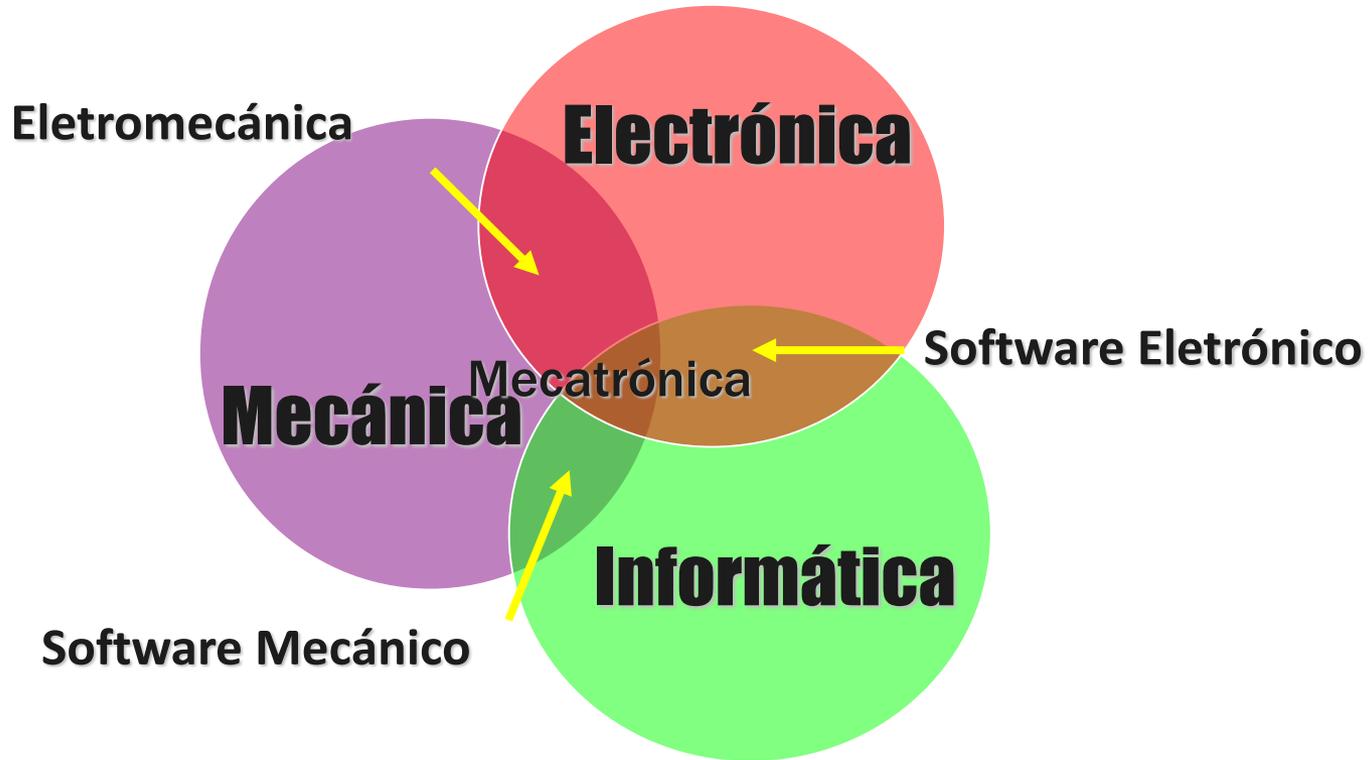
## **Perfeccionamiento de Sensores y Actuadores**

- Aumento de la velocidad.
- Aumento de la eficiencia.

# Mecatrónica

INICIO → 1969 por Tetsuro Mori (Yaskawa Electric corp)

## Sinergia de varias ramas de la ingeniería



**Concepto que necesita la integración e intensa interacción entre diferentes ramas de la ingeniería**

# Consenso Común

**Mecánica:** conceptos de la física incorporando la Ingeniería Mecánica, Incluyendo elementos ópticos.

**MECA**

**TRÓNICA**

**Eletrónica:** Abrazar todos los aspectos de la microeletrónica y tecnología de la información incluyendo control.

# Factor llave

**Integración entre microelectrónica y tecnología de la información o dentro de sistemas mecánicos**

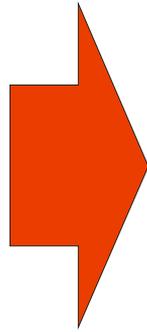
**Para obtener la mejor solución posible**

- **Multidisciplinaridad**
- **Transdisciplinaridad**
- **Enfocada en la aplicación y resolución de proyecto.**

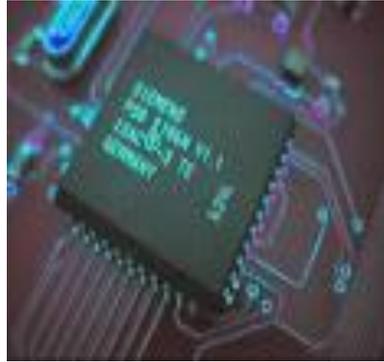
# Por qué Materiales?

## Sistema Mecatrónico

Capta Señales



Las procesa



Genera Acción



- **Son integrados con sensores, microprocesadores y controladores.**

# Qué busco en los “materiales”?

Incremento de la flexibilidad...

... capacidad de adaptación a diferentes condiciones de operación ...

... versatilidad, ...

... aumento del nivel de inteligencia del material ...

... seguridad y confiabilidad ...

... bajo consumo de energía y costo ...

... reducción del tiempo de respuesta

...disminución de tamaño

# PERSPECTIVA HISTÓRICA

- *Evolución de ciencia de materiales →*

*Modificar las propiedades de los materiales:*

- ✓ *Mezcla de materiales*
- ✓ *Tratamiento térmico/ termomecánico.*
- ✓ *Inclusión de defectos*
- ✓ *Modificación de microestructura.*

- *Década de los 60 se inicia el estudio sistemático de la relación estructura-propiedades.*

# ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

**Depende de la disposición de los componentes del material en escala:**

- Macroscópica (macroestructura)
- Microscópica (microestructura)
- Nanoestructura
- Atómica (átomos o moléculas)
- Subatómica

***¿CÓMO MODIFICO A ESTAS ESCALAS LAS PROPIEDADES PARA QUE PUEDAN CONSTITUIR NUEVOS MATERIALES FUNCIONALES?***

# PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

## Físico - Químicas

Calor específico  
Conductividad eléctrica  
Conductividad térmica  
Magnetismo  
Propiedades ópticas  
Peso específico  
Dilatación térmica  
Punto de congelación  
Punto de ebullición  
Punto de fusión  
Resistencia a la corrosión  
Resistencia a la oxidación

## Mecánicas

Tenacidad/fragilidad  
Elasticidad/plasticidad  
Dureza  
Fatiga

## Tecnológicas

Ductilidad  
Maleabilidad  
Resiliencia  
Resistencia mecánica  
Soldabilidad  
Colabilidad  
Mecanibilidad  
Acritud

## Sensoriales

Color  
Brillo  
Olor  
Textura

## Ecológicas

Reciclabilidad  
Reutilizabilidad  
Toxicidad  
Biodegradabilidad

# CRITERIOS DE SELECCIÓN

Las propiedades de los materiales son decisivas a la hora de elegir un material para una determinada aplicación

## Criterios a seguir

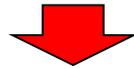
- Propiedades requeridas por el material para que preste un determinado servicio.  
⇒ Compromiso de propiedades
- **Vida en servicio**: Durabilidad del material en las condiciones de uso (en servicio)
- Consideraciones **económicas**

# CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

- Metales
- Cerámicas
- Polímeros
- Composites
- Nanomateriales
- Biomateriales
- Materiales Inteligentes

# NUEVOS MATERIALES

Materiales diseñados y contruidos a medida de necesidades específicas



## **Ciencia–Ingeniería de los materiales**

- Predecir las propiedades en función de la composición – de la relación entre los átomos que la forman.
- Recurrir a simulaciones para deducir sus propiedades físicas y químicas

# ESCALAS



Football (approximately 22 cm)



carbon 60 (0.7 nm)  
R.Drautz

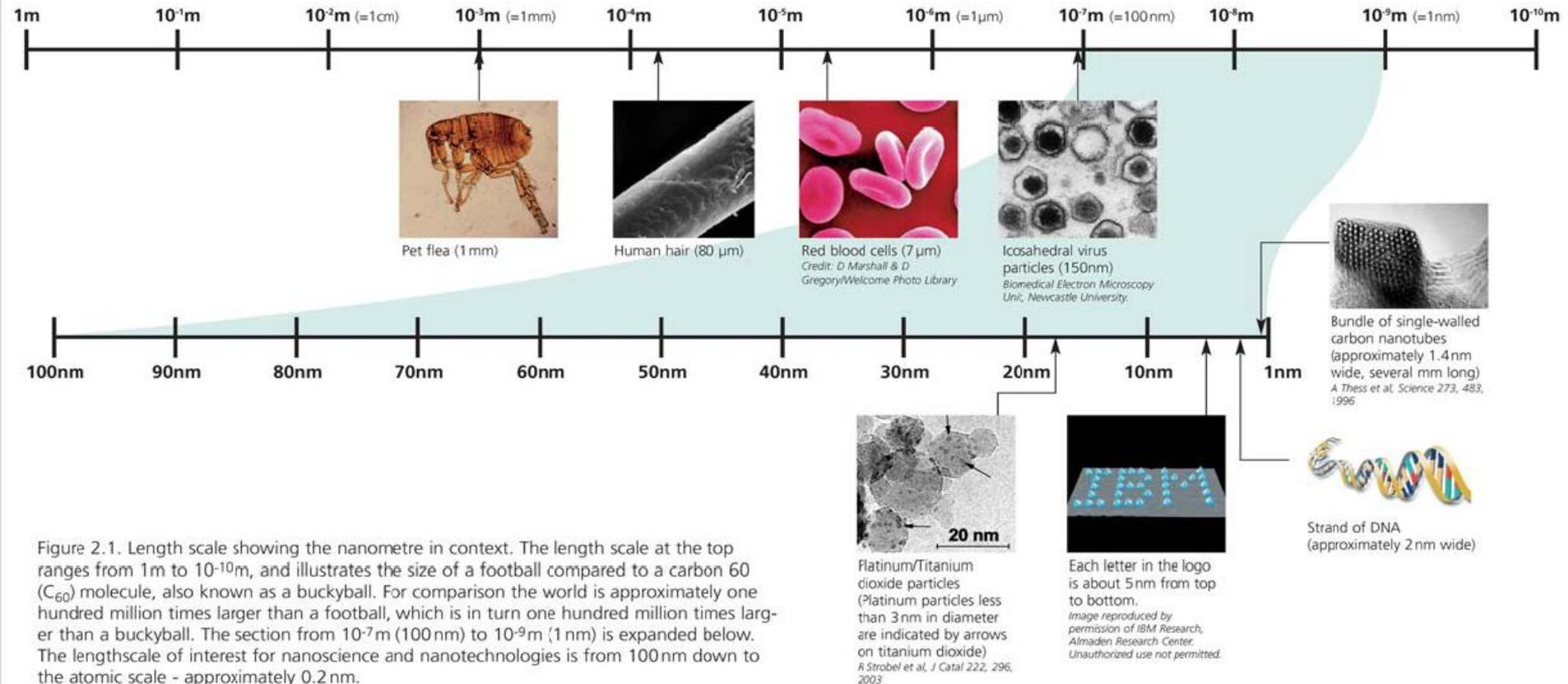
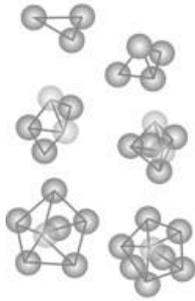
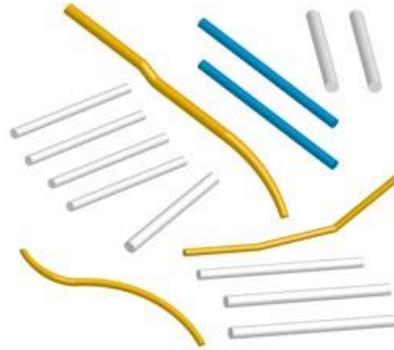


Figure 2.1. Length scale showing the nanometre in context. The length scale at the top ranges from 1m to  $10^{-10}$ m, and illustrates the size of a football compared to a carbon 60 ( $C_{60}$ ) molecule, also known as a buckyball. For comparison the world is approximately one hundred million times larger than a football, which is in turn one hundred million times larger than a buckyball. The section from  $10^{-7}$  m (100 nm) to  $10^{-9}$  m (1 nm) is expanded below. The lengthscale of interest for nanoscience and nanotechnologies is from 100 nm down to the atomic scale - approximately 0.2 nm.

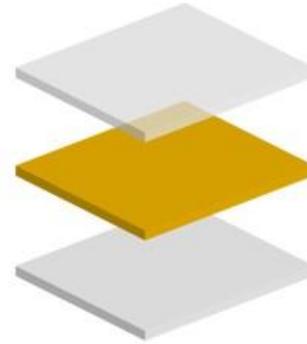
# NANOMATERIALES



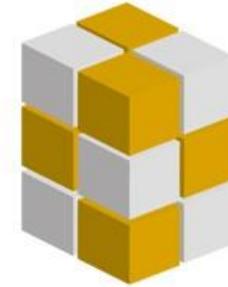
Clusters  
0D



Nanotubes, fibers and rods  
1D

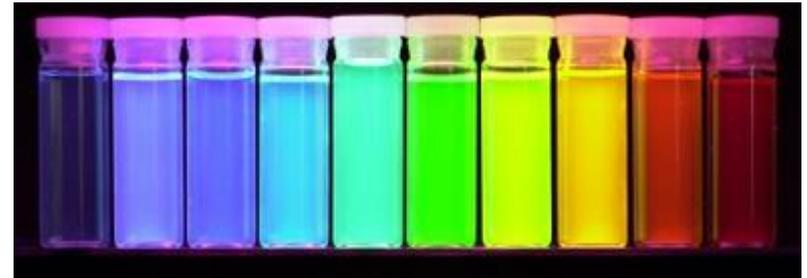


Films and coats  
2D



Polycrystals  
3D

- propiedades distintas que esos mismos compuestos cuando se presentan en forma de partículas de mayor tamaño.
- Hay una mayor reactividad química, debido a su mayor área superficial.
- Se manifiestan efectos cuánticos.
- Diversas clasificaciones.



**Hay muchas posibilidades para el diseño adecuado de nanomateriales con propiedades predeterminadas.**

# NUEVOS MATERIALES

- Materiales avanzados
- Materiales compuestos
- Materiales inteligentes

**Reto : desarrollar nuevos materiales con propiedades mejoradas (o comparables) y con menos impacto medioambiental .**

# Para lograr M.I.

- Estudiar estructura cristalina.
- Difusión.
- Defectos en sólidos.
- Estudiar y modificar propiedades.



**NUEVO MATERIAL**