



Facultad de  
Ingeniería

# Taller "Desarrollo de competencias a través del currículo en carreras de ingeniería"

Carolina Carrere; Celina Bratovich; Juan Manuel Reta; Marisol Perassi y  
Andrés Naudi

3 de octubre de 2018

# Taller: “Desarrollo de competencias a través del currículo en carreras de ingeniería”.

## Encuadre en la FIUNER

**2005** : proceso de autoevaluación de la carrera de Bioingeniería en forma voluntaria. Culminó con la **Res. CONEAU N° 619/06** mediante la cual se acreditó la carrera por el término de 3 años.

**2009** : segunda fase de acreditación.

Se respondieron los **requerimientos** de la Res. CONEAU N° 619/06, y se informó sobre otros **planes de mejoras** oportunamente presentados en el Informe de Autoevaluación 2005.

Concluyó con la **Res. CONEAU N° 046/12**. Se extendió la acreditación de la carrera de Bioingeniería de la FIUNER por un periodo de 3 años; cumplimentándose la acreditación por un total de 6 años.

**2012**: Segundo ciclo de acreditación de la carrera de Bioingeniería, la institución abordó el proceso de **autoevaluación** principalmente analizando las acciones realizadas para **mantener y mejorar el cumplimiento de los estándares de la carrera** en relación a los procesos de autoevaluación anteriores, así como también en relación a plantear nuevas metas para los próximos 6 años.

## **Encuadre en la FIUNER**

En respuesta a un plan de mejoras del informe de autoevaluación 2005 la Institución modificó el plan de estudios de Bioingeniería dando lugar al **Plan 2008 aprobado por Res. C. S. N° 309/07.**

Entre las acciones llevadas a cabo por la Institución para asegurar la correcta **implementación del Plan** se destacan:

- la continuidad en el tiempo del **Programa de Formación Docente**, que permitió la incorporación gradual de nuevas estrategias de enseñanza y metodologías de evaluación en el desarrollo curricular de la carrera.
- la promoción de la presentación e implementación de proyectos en el marco del **Programa de Proyectos de Innovación Pedagógica e Incentivo a la Docencia** lanzado por Rectorado en 2011.

## **Encuadre en la FIUNER**

En el proceso de autoevaluación 2012 se plantean PLANES DE MEJORAS HACIA LA EXCELENCIA entre los cuales se encuentra el Plan de MEJORAS CURRICULARES Y PEDAGOGICAS cuyo objetivo general es

***Fortalecer aspectos relacionados con la metodología de enseñanza y el proceso de aprendizaje del currículum de la carrera de Bioingeniería***

Y sus objetivos específicos son

- ***Aumentar el uso de ejemplos o casos de tecnología biomédica en la enseñanza de las asignaturas desde los primeros años de la carrera.***
- ***Incrementar las actividades de proyecto y diseño en las distintas áreas curriculares.***
- ***Fortalecer las instancias curriculares orientadas al desarrollo de habilidades de expresión oral y escrita de los estudiantes de Bioingeniería.***
- ***Reforzar la implementación de estrategias didácticas centradas en la participación activa de los estudiantes.***

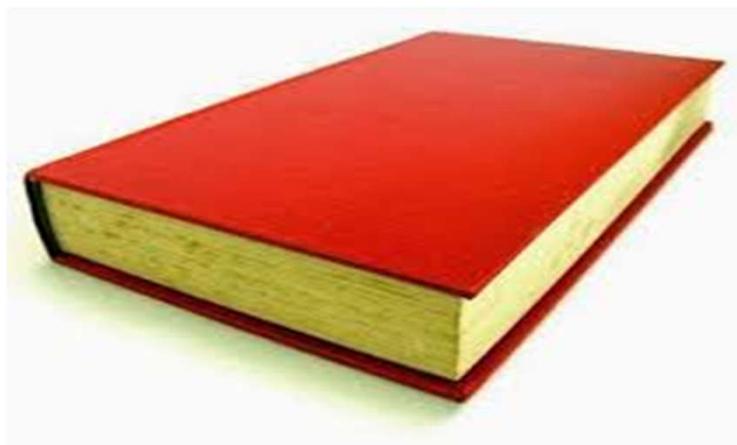
## **Encuadre en la FIUNER**

# **PROYECTO : CAPACITACIÓN DE DOCENTES PARA EL DESARROLLO DE UN APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA**

Participan las Universidades representadas en el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI), las que se entiende están fuertemente comprometidas con la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y de los indicadores institucionales de formación.

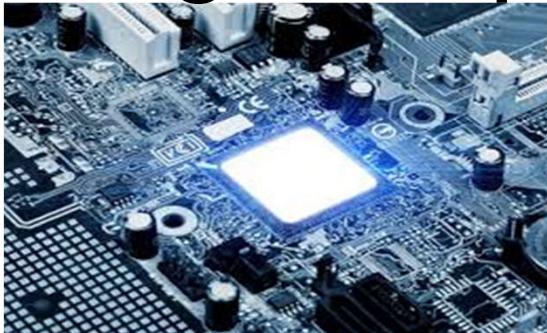
Objetivo general: *Desarrollar actividades de sensibilización, capacitación y asistencia para docentes y gestores académicos de las carreras de ingeniería, para que el diseño y el desarrollo curricular de los programas de ingeniería tengan en cuenta un enfoque centrado en el estudiante y contribuyan al mejor desempeño académico y al desarrollo de las competencias profesionales requeridas de sus graduados.*

Beneficiarios directos de los resultados del proyecto: Trescientos (300) docentes de cien (100) UUAA que dictan carreras de ingeniería, a razón de tres (3) asistentes por Unidad Académica. Además, se pretende que esos docentes actúen como multiplicadores en sus UUAA sobre la formación centrada en el estudiante. La formación recibida por los docentes impactará en una mejora en el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería del país.



**Libro Rojo del CONFEDI**

# ¿Qué pensamos de la Ingeniería?



El trabajo de los ingenieros implica un 80% de “ar” (administrar, planear, comunicar, diseñar, escuchar, persuadir, vender, etc.) y solamente un 20% de “ica” (matemática, física, dinámica, electrónica, etc.) (Matthew and Hughes 1994).

**Ingeniero/a Competente = Resuelve Situaciones Profesionales (no el que “sabe” mucho)**



*El Científico explora lo que existe,  
el Ingeniero crea lo que nunca ha existido (Kármán)*



# CONFEDI y el Enfoque de Competencias



- Hay consenso en cuanto que el ingeniero **no sólo debe saber**, sino también **saber hacer**.
- El saber hacer **no** surge de la mera **adquisición de conocimientos** sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc.
- La propuesta pedagógica debe incluir **actividades** que permitan su desarrollo.

# CONFEDI y el enfoque de competencias

1996 –  
Proyecto ICI-  
CONFEDI  
(Libro Azul)

2000 – Manual de  
Acreditación (Libro  
Verde)

2001 – Resolución  
ME 1232/01

2005 – Proyecto  
Estratégico Reforma  
Curricular 2005/7

2006 –  
Competenci  
s Genéricas

2008 –  
Competencias  
de Ingreso

2013 –  
Declaración de  
Valparaíso

2014 – Perfil del  
Ingeniero  
Iberoamericano

2015 – Declaración de  
Ushuaia / Formación de  
Profesores

2016 - Res CI  
sobre  
Actividades  
Reservadas

2018 – (01/06):  
Aprobación  
Nuevos  
Estándares **LIBRO  
ROJO**

2018 –  
(?)Aprobación por  
el ME

2019 – 2020:  
Período de  
adecuación y  
preparación

2021: Reinicio de  
los procesos de  
acreditación en  
base al nuevo  
estándar

2018 –  
(?)Aprobación por  
el ME



Consejo Universitario (CU): Presidido por el ME

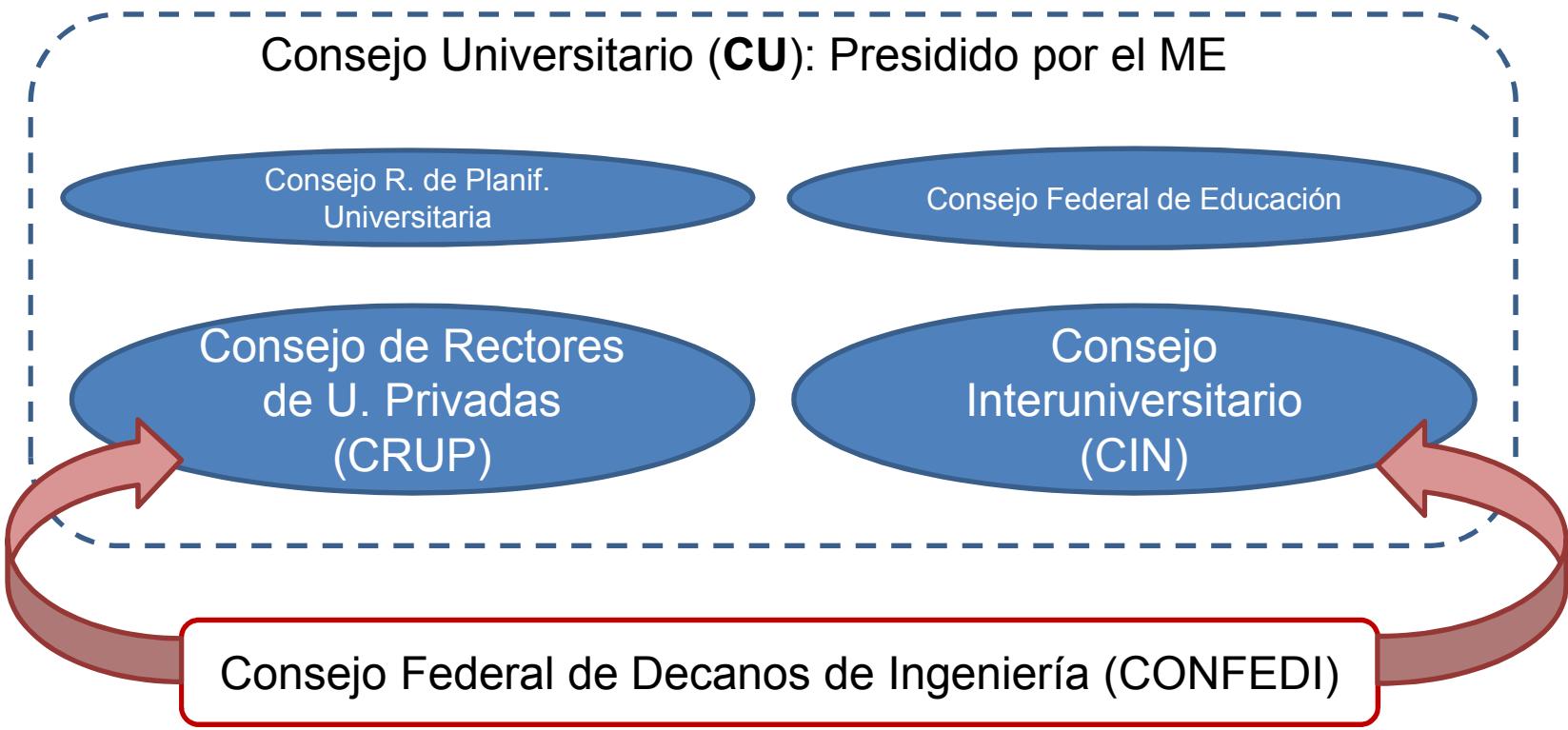
Consejo R. de Planif.  
Universitaria

Consejo Federal de Educación

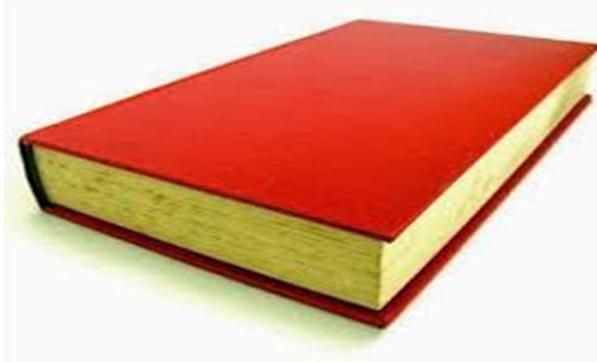
Consejo de Rectores  
de U. Privadas  
(CRUP)

Consejo  
Interuniversitario  
(CIN)

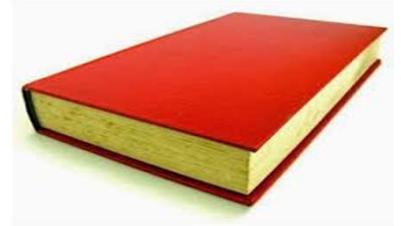
Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI)



## Libro Rojo del CONFEDI



- I. Consideraciones generales
- II. Marco Conceptual
- III. Consideraciones Generales Comunes para las Carreras de Ingeniería.
- IV. Condiciones Curriculares Comunes para las Carreras de Ingeniería.
- V. ANEXO - Competencias Específicas y Descriptores de Conocimientos por Título.



# I. Consideraciones generales

Actualizar y consolidar el actual modelo de formación de ingenieros.

Consolidar un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante.

Definir un modelo comparable internacionalmente.

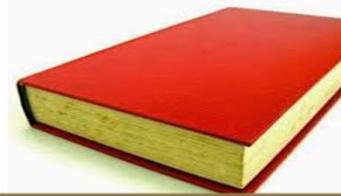
Definir un enfoque basado en competencias.

Asegurar el cumplimiento de las actividades reservadas definidas para cada título.

• Organizar la estructura curricular en base a:

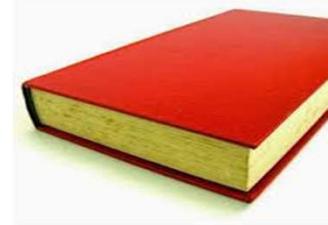
- Ciencias Básicas de la Ingeniería
- Tecnologías Básicas
- Tecnologías Aplicadas
- Ciencias y Tecnologías Complementarias

## II. Marco Conceptual



- Ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, **la experiencia y la práctica, se emplean con buen juicio** a fin de **desarrollar modos en que se puedan utilizar de manera óptima**, materiales, conocimiento y la fuerza de la naturaleza **en beneficio de la humanidad**.
- La Práctica de la Ingeniería comprende..... diseño, proyecto, modelación, construcción, pruebas, optimización, evaluación, gerenciamiento, dirección....
- **La definición de Ingeniería y Práctica de la Ingeniería brindan la descripción conceptual de las características del graduado y constituyen la base para el análisis de las cuestiones atinentes a su formación.**
- Esto lleva a la necesidad de proponer un currículo con un **balance equilibrado de competencias** y conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, **con formación humanística**.

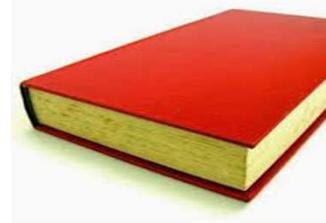
# I. CONDICIONES GENERALES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE ENGENIERÍA



- CONDICIONES CURRICULARES
- CONDICIONES PARA LA ACTIVIDAD DOCENTE
- CONDICIONES PARA LA ACTIVIDAD DE LOS ESTUDIANTES
- CONDICIONES DE EVALUACIÓN
- CONDICIONES ORGANIZACIONALES



## II. CONDICIONES GENERALES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

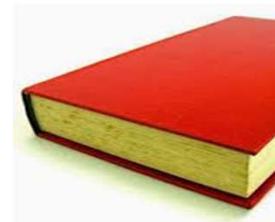


### • CONDICIONES CURRICULARES

- Consistencia con el perfil de egreso y los alcances del título
- Cumplimiento con el perfil de egreso, las competencias genéricas y específicas, descriptores de conocimientos, estructura curricular y criterios mínimos y generales detallados según la carrera correspondiente.



## II. CONDICIONES GENERALES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

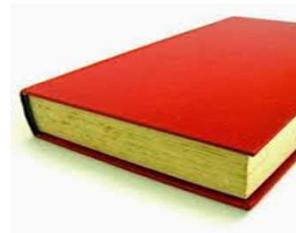


### CONDICIONES PARA LA ACTIVIDAD DOCENTE

- **Nivel de cualificación** académica requerido para el título y de experiencia docente, profesional, en investigación, en extensión y transferencia **acorde con los objetivos de la carrera en el marco del proyecto institucional**.
- La planta docente **es suficiente** y dispone de la **dedicación adecuada** para el desarrollo de sus funciones en relación con la organización académica de la carrera y el proyecto institucional.
- Los docentes de la carrera realizan, en el marco de la política institucional, **actividades de actualización y formación continua**.



## II. CONDICIONES GENERALES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

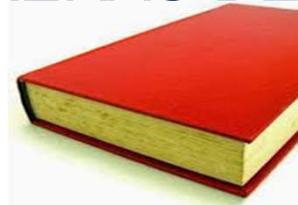


### CONDICIONES PARA LA ACTIVIDAD DE LOS ESTUDIANTES

- Los estudiantes matriculados en la carrera tienen **acceso** en el momento oportuno **a la información** relevante del plan de estudios.
- La carrera cuenta con servicios de **apoyo y orientación académica**, profesional y de movilidad dirigidos a los estudiantes.
- Se **publica información de interés** para aspirantes y otros agentes del **ámbito nacional e internacional**.
- Oportunidades para la **participación de los estudiantes** en actividades de **investigación, desarrollo tecnológico, extensión o transferencia** ligadas con sus procesos de formación. Estas actividades deben ser **planificadas, formalizadas y acreditadas ...**



## II. CONDICIONES GENERALES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

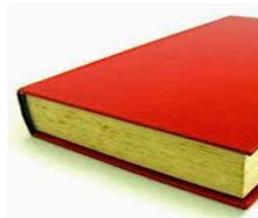


### • CONDICIONES DE EVALUACIÓN

- Se cuenta con **mecanismos de evaluación de las actividades académicas** como parte de la revisión y mejora continua, por medio de las **opiniones de los estudiantes, del cuerpo docente y de los graduados**.
- Evidencia o justifica las actividades realizadas con el objetivo de **evaluar el perfil de egreso** y su actualización.
- Actividades de **seguimiento de graduados** y produce información relativa a su **inserción profesional** y/o de formación.



## II. CONDICIONES GENERALES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA



### • CONDICIONES ORGANIZACIONALES

- Los objetivos de la carrera son consistentes con la **misión de la universidad**.
- Se dispone de los **recursos, insumos, tecnología e instalaciones** necesarios para el desarrollo del plan de estudios.
- La carrera cuenta con una **estructura de gestión** que garantiza la dirección y/o coordinación de sus actividades y **las relaciones con otras unidades de la universidad**.
- La carrera cuenta con **sistemas de información y registro** adecuados.
- La carrera cuenta con **mecanismos** para coordinar la actividad docente que **garantizan la articulación horizontal y vertical** entre las diferentes actividades curriculares.
- Los responsables de la carrera difunden o **publican información** adecuada y actualizada sobre las características del programa formativo, su desarrollo y sus **resultados**, incluyendo la relativa a los **procesos** de seguimiento y de **acreditación**.



# CONDICIONES CURRICULARES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

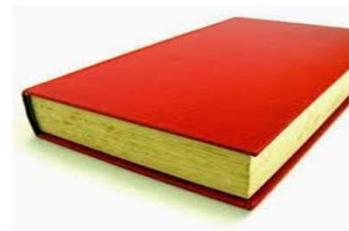
## • COMPETENCIAS DE EGRESO

- Genéricas

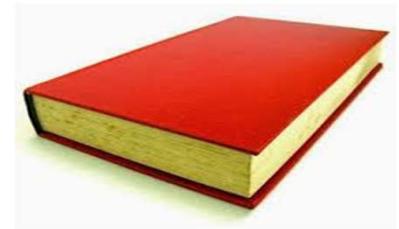
- Competencias tecnológicas
  - Competencias sociales, políticas y actitudinales

- Específicas

- El plan de estudios debe garantizar el desarrollo de las competencias específicas para las actividades reservadas definidas en la terminal y verificar el cumplimiento, además, de la formación en el proyecto académico de la carrera, de los **alcances de título que defina la institución**, con la profundidad y calidad propia de un título de ingeniería

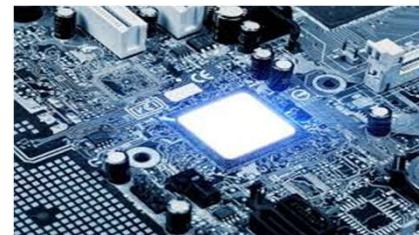


# CONDICIONES CURRICULARES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

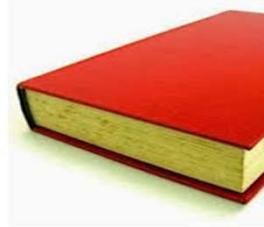


## • ESTRUCTURA CURRICULAR

- Ciencias Básicas de la Ingeniería
- Tecnologías Básicas
- Tecnologías Aplicadas
- Ciencias y Tecnologías Complementarias



## II. CONDICIONES CURRICULARES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA



### • CRITERIOS MÍNIMOS Y GENERALES

- Duración mínima de la carrera: 3600 horas (5 años).
- Cada bloque curricular, deberá tener como mínimo:
  1. Ciencias Básicas de la Ingeniería: 710 horas.
  2. Tecnologías Básicas: 545 horas.
  3. Tecnologías Aplicadas: 545 horas.
  4. Ciencias y Tecnologías Complementarias: 365 horas.
- Las competencias y contenidos definidos para cada uno de los bloques curriculares podrán distribuirse y desarrollarse libremente a lo largo del plan de estudios.
- Debe incluirse la elaboración de un **trabajo** de carácter **integrador** e instancias de práctica profesional supervisada.



## ANEXO I – 6.- INGENIERO BIOMÉDICO Y BIOINGENIERO

ACTIVIDAD RESERVADA	COMPETENCIA ESPECÍFICA	DESCRIPTORES DE CONOCIMIENTO
Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, sistemas y procesos de producción, conservación y distribución de productos médicos.	<p>1.1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, sistemas y procesos de producción, conservación y distribución de productos médicos.</p> <p>1.2. Establecer, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.</p> <p>3.1. Establecer, dirigir y controlar las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos</p>	<p><b>Tecnologías Aplicadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esterilización</li> <li>• Imágenes en Medicina y Biología</li> <li>• Ingeniería Clínica y Hospitalaria</li> <li>• Ingeniería de Rehabilitación</li> <li>• Instrumentación Biomédica</li> <li>• Medicina Nuclear y Radioterapia</li> </ul> <p><b>Tecnologías Básicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomateriales y Biomecánica</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Electrotecnia y Fundamentos de Máquinas Eléctricas</li> </ul>
Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.	4.1. Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.	<p>• Informática y Cálculo Numérico</p> <p>• Modelado, Simulación, Análisis, Diseño y Control de Sistemas</p> <p>• Procesamiento de señales biológicas</p> <p>• Sensores y Actuadores</p> <p>• Tecnologías Complementarias</p> <p>• Economía</p>
Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.	5.1. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética y Legislación</li> <li>• Formulación y evaluación de proyectos</li> <li>• Gestión Ambiental</li> <li>• Higiene y Seguridad</li> <li>• Normas y regulaciones en Tecnologías Biomédicas</li> </ul>
Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional	<p>6.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional</p> <p>6.2. Asesorar en cuestiones relacionadas con la seguridad hospitalaria y manejo de residuos en su actividad profesional</p>	<p>• Matemática: Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Ecuaciones diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y estadística.</p> <p>• Química: Química General e Inorgánica y Química Orgánica y Biológica.</p> <p>• Sistemas de Representación</p>

ACTIVIDAD RESERVADA	DESCRIPTORES DE CONOCIMIENTO
1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud	<p><b>Tecnologías Aplicadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esterilización</li> <li>• Imágenes en Medicina y Biología</li> <li>• Ingeniería Clínica y Hospitalaria</li> <li>• Ingeniería de Rehabilitación</li> <li>• Instrumentación Biomédica</li> <li>• Medicina Nuclear y Radioterapia</li> </ul>
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	
3. Establecer y controlar las condiciones de producción, conservación y distribución de productos médicos.	<p><b>Tecnologías Básicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomateriales y Biomecánica</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Electrotecnia y Fundamentos de Máquinas Eléctricas</li> <li>• Informática y Cálculo Numérico</li> <li>• Modelado, Simulación, Análisis, Diseño y Control de Sistemas</li> <li>• Procesamiento de señales biológicas</li> <li>• Sensores y transductores</li> </ul>
4. Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.	<p><b>Ciencias y Tecnologías Complementarias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía</li> <li>• Ética y Legislación</li> <li>• Formulación y evaluación de proyectos</li> <li>• Gestión Ambiental</li> <li>• Higiene y Seguridad</li> <li>• Normas y regulaciones en Tecnologías Biomédicas</li> <li>• Organización Industrial</li> </ul>
5. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.	
6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional	<p><b>Ciencias Básicas de la Ingeniería</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Biológicas: Biología, Anatomía Humana y Fisiología Humana.</li> <li>• Física: Calor, Electricidad, Electromagnetismo, Magnetismo, Mecánica, Óptica y Sonido.</li> <li>• Informática: Fundamentos de Programación.</li> <li>• Matemática: Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Ecuaciones diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y estadística.</li> <li>• Química: Química General e Inorgánica y Química Orgánica y Biológica.</li> <li>• Sistemas de Representación</li> </ul>



¿Qué son las Competencias?

# ¿Sabes hacer Fuego?





Video

# ¿Qué son las Competencias?

“Competencia es la **capacidad** de **articular** eficazmente un conjunto de esquemas y valores, permitiendo movilizar distintos **saberes**, en un determinado contexto con el fin de resolver **situaciones profesionales**”

Definición de Perrenoud y LeBoterf, retomada por CONFEDI y ASIBEI.



# ¿Qué son las Competencias?

Esta definición nos señala que las competencias:

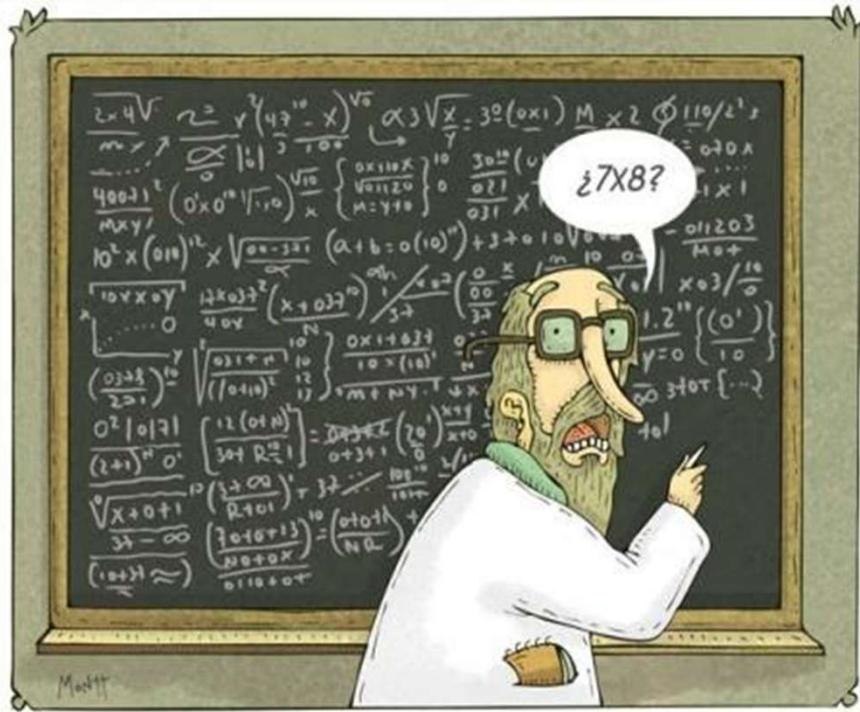
- aluden a **capacidades complejas e integradas**
- están relacionadas con **saberes**
  - Saber Conocer
  - Saber Hacer
  - Saber ser
- están referidas al **desempeño profesional** que se pretende (entendido como la manera en que actúa un profesional técnicamente competente y socialmente comprometido)

# Qué saberes se necesitan para hacer fuego

Conocer	<i>Conceptos</i>	Teoría de la combustión Abarcan conceptos, datos, teorías y principios de disciplinas como la Física, la Química, la Termodinámica, entre otras.	
	<i>Hechos o Datos</i>		
	<i>Teorías</i>		
	<i>Principios</i>		
Hacer	<i>Procedimientos</i>	Cognitivos	Procedimiento para generar el fuego.  Para asar un alimento, se debe exponer el mismo directamente a la llama
		Cognitivo-Motrices	
		Algorítmicos	
		Heurísticos	
		<i>Técnicas</i>	
Ser	<i>Métodos</i>	<i>Valores</i>	Una vez que el fuego se encienda ser responsable para no provocar un incendio.  Perseverar para lograr el objetivo.
		<i>Actitudes</i>	
		<i>Normas</i>	

# Disponer de estos saberes, ¿asegura que se es competente para hacer fuego?

**Ché! Este año le “dí” todo el programa de la asignatura!**



*Disponer de saberes es condición necesaria pero no suficiente para ser competente*

# ¿Cómo se articulan estos saberes?

El foco está en la resolución de Problemas Profesionales.



Los Problemas Profesionales implican situaciones complejas contextualizadas.

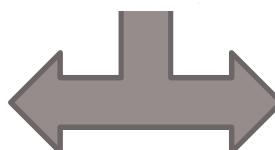


Se actúa enfrentándose a la situación.



La competencia se demuestra a través de la actuación.

La competencia debe ser evaluable



En la formación de ingenieros debe haber situaciones de integración programadas.

# Clasificación de las competencias

## COMPETENCIAS DE EGRESO

Genéricas

Específicas

Tecnológicas

Sociales, Políticas y  
Actitudinales

# Competencias Genéricas Tecnológicas

Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.

Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones.

# Competencias Genéricas Sociales, Políticas Actitudinales

Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Comunicarse con efectividad.

Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

Aprender en forma continua y autónoma.

Actuar con espíritu emprendedor.

# Clasificación de las competencias

## COMPETENCIAS DE EGRESO

### Genéricas

Tecnológicas

Sociales, Políticas y  
Actitudinales

Cada institución universitaria determinará para sus carreras la **estrategia de desarrollo** para asegurar competencias de egreso genéricas comunes a todas las carreras de ingeniería.

### Específicas

El plan de estudios debe garantizar el desarrollo de las competencias específicas para las actividades reservadas definidas en cada carrera.

<b>ACTIVIDAD RESERVADA</b>	<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>
Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud	<p>1.1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud</p> <p>1.2. Procesar señales e imágenes biológicas</p>
Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento lo anteriormente mencionado.	<p>2.1. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.</p>
Establecer y controlar las condiciones de producción, conservación y distribución de productos médicos.	<p>3.1. Establecer, dirigir y controlar las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos médicos.</p> <p>3.2. Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra, redactar normas y pliegos de adquisición, verificar los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.</p>
Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.	<p>4.1. Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.</p>
Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.	<p>5.1. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente</p>
Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional	<p>6.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional</p> <p>6.2. Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional</p>

ACTIVIDAD RESERVADA	COMPETENCIA ESPECÍFICA	DESCRIPTORES DE CONOCIMIENTO
Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud	1.1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud 1.2. Procesar señales e imágenes biológicas	<b>Tecnologías Aplicadas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esterilización</li> <li>• Imágenes en Medicina y Biología</li> <li>• Ingeniería Clínica y Hospitalaria</li> <li>• Ingeniería de Rehabilitación</li> <li>• Instrumentación Biomédica</li> <li>• Medicina Nuclear y Radioterapia</li> </ul>
Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento lo anteriormente mencionado.	2.1. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	<b>Tecnologías Básicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomateriales y Biomecánica</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Electrotecnia y Fundamentos de Máquinas Eléctricas</li> <li>• Informática y Cálculo Numérico</li> <li>• Modelado, Simulación, Análisis, Diseño y Control de Sistemas</li> <li>• Procesamiento de señales biológicas</li> <li>• Sensores y transductores</li> </ul>
Establecer y controlar las condiciones de producción, conservación y distribución de productos médicos.	3.1. Establecer, dirigir y controlar las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos médicos. 3.2. Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra, redactar normas y pliegos de adquisición, verificar los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.	<b>Ciencias y Tecnologías Complementarias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía</li> <li>• Ética y Legislación</li> <li>• Formulación y evaluación de proyectos</li> <li>• Gestión Ambiental</li> <li>• Higiene y Seguridad</li> <li>• Normas y regulaciones en Tecnologías Biomédicas</li> <li>• Organización Industrial</li> </ul>
Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.	4.1. Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.	
Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.	5.1. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente	
Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional	6.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional 6.2. Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional	<b>Ciencias Básicas de la Ingeniería</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Biológicas: Biología, Anatomía Humana y Fisiología Humana</li> <li>• Física: Calor, Electricidad, Electromagnetismo, Magnetismo, Mecánica, Óptica y Sonido.</li> <li>• Informática: Fundamentos de Programación.</li> <li>• Matemática: Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Ecuaciones diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y estadística.</li> <li>• Química: Química General e Inorgánica y Química Orgánica y Biológica.</li> <li>• Sistemas de Representación</li> </ul>

# Enfoque de formación por competencias

# Qué hacemos con las competencias?

¿Puede proponerse una competencia que luego no será evaluada?

**Obviamente no**



# Qué hacemos con las competencias?

¿Pueden evaluarse una competencia que no ha sido enseñada?

**Obviamente no**



# Qué hacemos con las competencias?

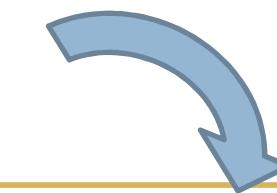
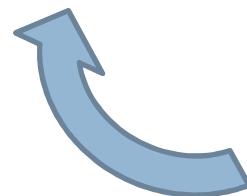
Puede proponerse una actividad formativa que no se relacione con ninguna competencia?

**Obviamente no**



# La formación por competencias

No sólo tiene en cuenta las competencias definidas previamente, que son la base para el diseño curricular...



...sino también la generación de **procesos de enseñanza y de aprendizaje** tendientes a la movilización de capacidades orientadas a enfrentar nuevas situaciones

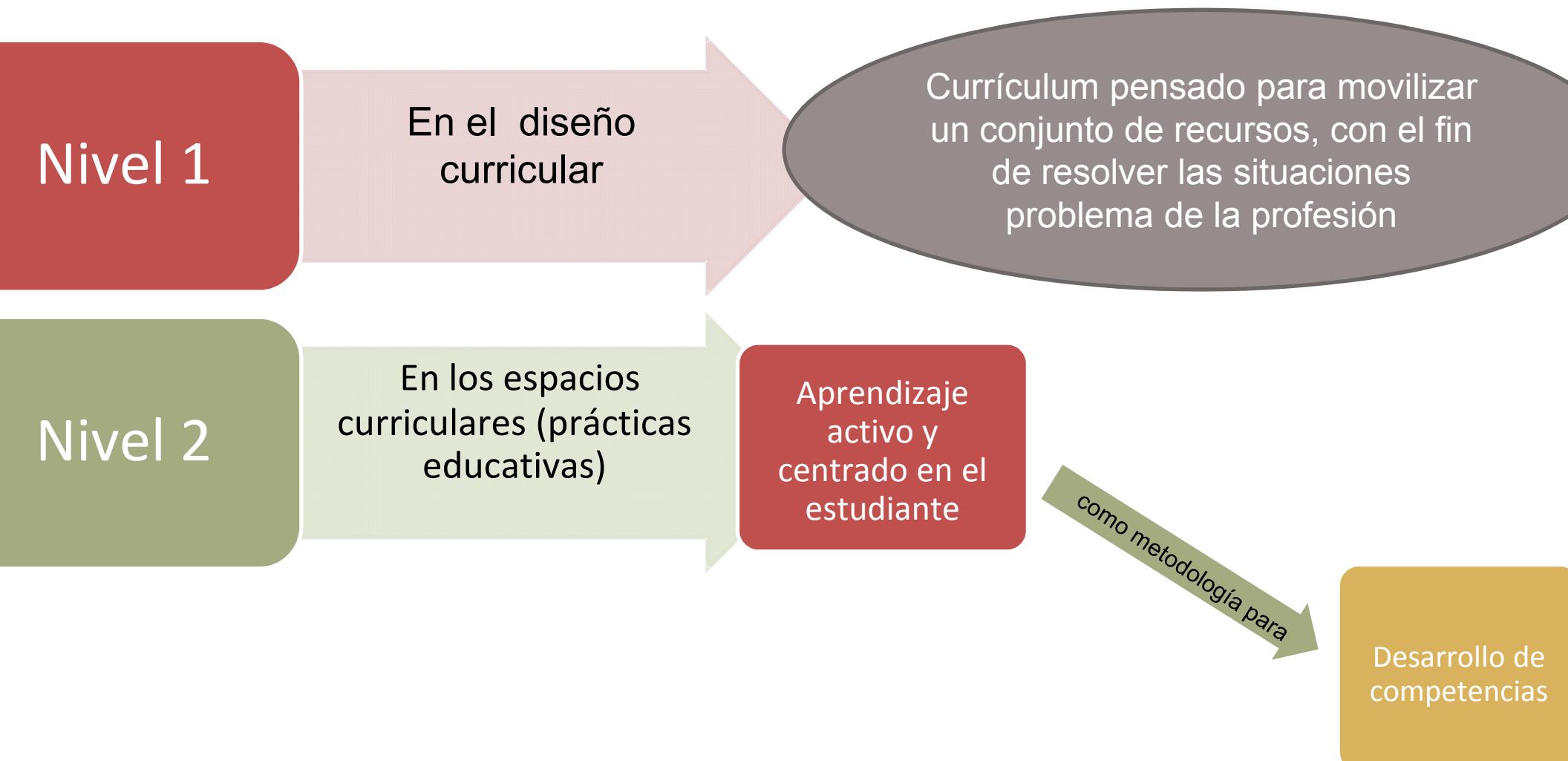
# La formación por competencias

En este sentido se trataría de *pasar de los modelos centrados en la información hacia modelos centrados en desempeños.*

Es probable que el enfoque de competencias pueda mostrar su mayor riqueza si se logra incorporar de manera real en la tarea docente.

(Díaz Barriga, 2006)

# Trabajar con un Modelo de Formación por Competencias



# ¿Qué es el currículum?

Proyecto educativo, socialmente avalado, que establece *de manera flexible* principios sobre **qué enseñar, cómo y cuándo** enseñarlo

Contenidos: conceptos, procedimientos, habilidades, técnicas, hábitos, actitudes, competencias...

Metodologías, estrategias didácticas y de evaluación

Organización de contenidos según años, cuatrimestres, ciclos, carga horaria.

(Gvirtz y Palamidessi, 2014)

# ¿Qué es el currículum?

Va más allá de la definición de un plan de estudios  
(currículum prescripto)



Las decisiones y las acciones de los actores de la enseñanza y el aprendizaje en la universidad construyen interpretaciones del plan de estudios. En ellas se ejerce la libertad académica de docentes y estudiantes.

Las estrategias de enseñanza y evaluación de los profesores y las modalidades de aprendizaje y de estudio de los estudiantes son decisivas puesto que conducen a la concreción del currículum prescripto en el currículum en acción.

# Formatos curriculares

## □ Por asignaturas:

- Se establece si son obligatorias u optativas, su duración y número de horas.
- Organizadas por año o como un régimen de correlatividades.
- Pueden ser independientes unas de otras.

	1er cuatrimestre			2do cuatrimestre		
1er año	Química 1	Cálculo 1	Física mecánica	Algebra	Informática	Ciencia y Sociedad
2do año	Biología celular	Asignatura x	Asignatura x	Asignatura x	Asignatura x	Asignatura x

# Formatos curriculares

## Por disciplinas:

El alumno tiene la opción de elegir en cuáles de las ofrecidas se aplica.

### DISCIPLINA BIOLOGÍA

Biología celular  
Microbiología  
Asignatura x

### DISCIPLINA MATEMÁTICA

Asignatura x  
Asignatura x  
Asignatura x

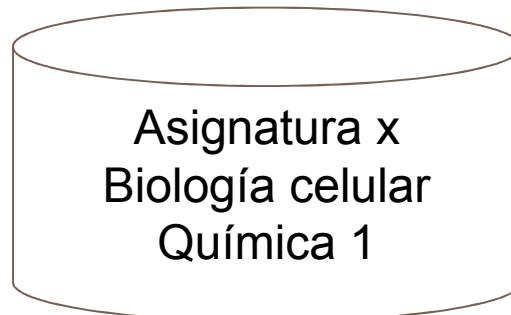
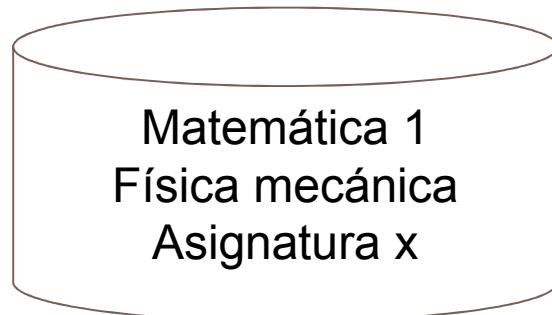
### DISCIPLINA FILOSOFÍA

Epistemología  
Historia de la ciencia  
Asignatura x

# Formatos curriculares

## □ Por bloques

- Facilita la integración de conocimientos y evitar la atomización de asignaturas.
- Se debe cursar el bloque simultáneamente de modo de avanzar de modo acompañado.
- Facilita la planificación colaborativa, proyectos conjuntos, o el tratamiento de casos multidisciplinarios.



# Formatos curriculares

## □ Por ciclos:

- Falta de articulación entre las formaciones general y formación profesional.
- En los primeros años los conocimientos se enseñan descontextualizados respecto de los problemas que el graduado habrá de enfrentar.

1°-2°-3° año	Ciclo de Formación General y Básica
4° y 5° año	Ciclo de Formación Profesional

# Formatos curriculares

## □ Por columnas

- Desde los primeros años se dedica parte del tiempo a los distintos tipos de formación

1er año  
2do año  
3er año  
4to año  
5to año



# Formatos curriculares

- Basado en problemas
  - Problemas multidisciplinarios y complejos que se van planteando en forma de casos a lo largo de la formación.
  - Los alumnos trabajan en grupo. Cuentan con el apoyo de un tutor que los acompaña y con la asistencia de un grupo de profesores especializados en las disciplinas que atienden a las demandas de los estudiantes
  - Ej. Medicina



# Formatos curriculares

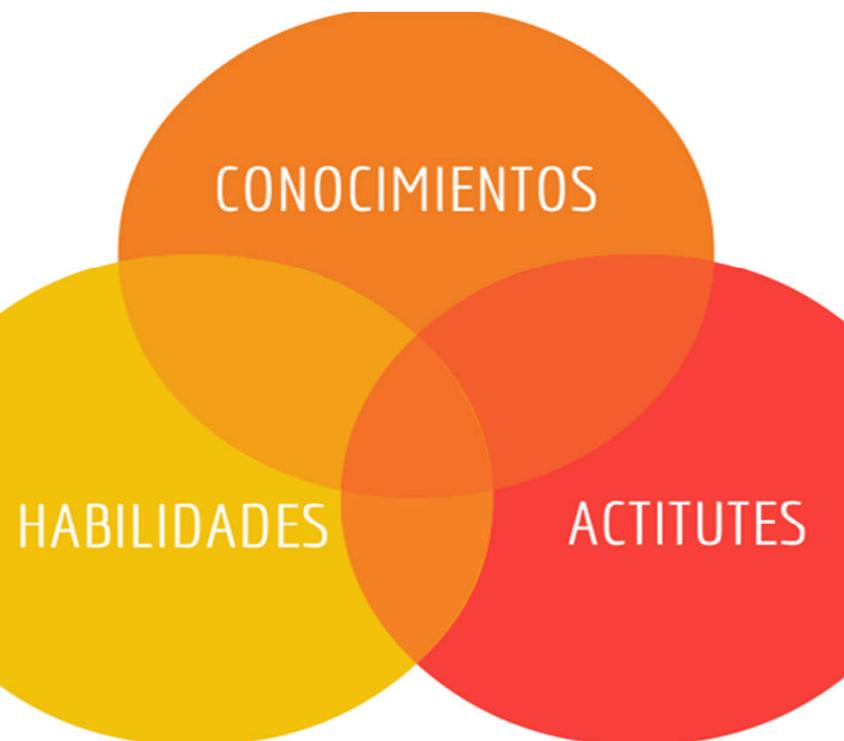
- Basado en proyectos
  - Se otorga un alto valor al desarrollo de la producción creativa de los estudiantes y pone gran atención en la vinculación de la enseñanza de las ciencias básicas con la formación profesional.
  - Ej. Arquitectura y Diseño



# Formatos curriculares

## □ Por competencias

- No es suficiente saber de manera declarativa, lo aprendido debe ser utilizado en la acción.



# Curriculum por competencias

Tiene como base un perfil de competencias

Se organiza por módulos (contenidos multidisc basados en problemas, proyectos, casos)

Los docentes trabajan en equipo

Está basado en el aprender haciendo, a partir del contexto profesional

Integra conocimientos, actitudes y procedimientos

La evaluación tiene como eje el desempeño.

Tobón, 2006, en Mastache, 2007

# DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS

MODELO EDUCATIVO

PERFIL DEL EGRESADO

DOMINIOS DISCIPLINARES

AGRUPAR RA Y DETERMINAR ASIGNATURAS

REDACTAR RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)

FORMULAR COMPETENCIAS

# DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS

MODELO EDUCATIVO

PERFIL DEL EGRESADO

DOMINIOS DISCIPLINARES

- Demandas de formación de los distintos sectores sociales (Gremios, Colegios Profesionales, Asociaciones, Empleadores, Graduados, ...)
- Tendencias nacionales e internacionales del desarrollo de las ciencias y las tecnologías.
- Problemas del campo profesional, su relación con el ejercicio profesional y las funciones que realizan los profesionales.

# DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS

MODELO EDUCATIVO

PERFIL DEL EGRESADO

DOMINIOS DISCIPLINARES

AGRUPAR Y DETERMINAR ASIGNATURAS

Selección pedagógica y curricular de los componentes del objeto de la profesión en correspondencia con el contexto institucional, las demandas y necesidades de formación y los recursos disponibles.

# DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS

MODELO EDUCATIVO

PERFIL DEL EGRESADO

DOMINIOS DISCIPLINARES

AGRUPAR RA Y DETERMINAR ASIGNATURAS

REDACTAR RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)

**FORMULAR  
COMPETENCIAS**

# DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS

- Declaración muy específica que describe exactamente qué es lo que un estudiante será capaz de hacer, al finalizar un periodo de aprendizaje.
- Están directamente relacionados con el estudiante y con sus logros.

DOMINIOS DISCIPLINARES

AGRUPAR Y DETERMINAR ASIGNATURAS

REDACTAR RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)

FORMULAR COMPETENCIAS

# DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS

- Malla Curricular
- Planificaciones
- Equivalencias
- Plan de Estudios

PERFIL DEL EGRESADO

AGRUPAR RA Y DETERMINAR ASIGNATURAS

REDACTAR RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)

DOMINIOS DISCIPLINARES

FORMULAR COMPETENCIAS

# ¿Y las competencias genéricas?

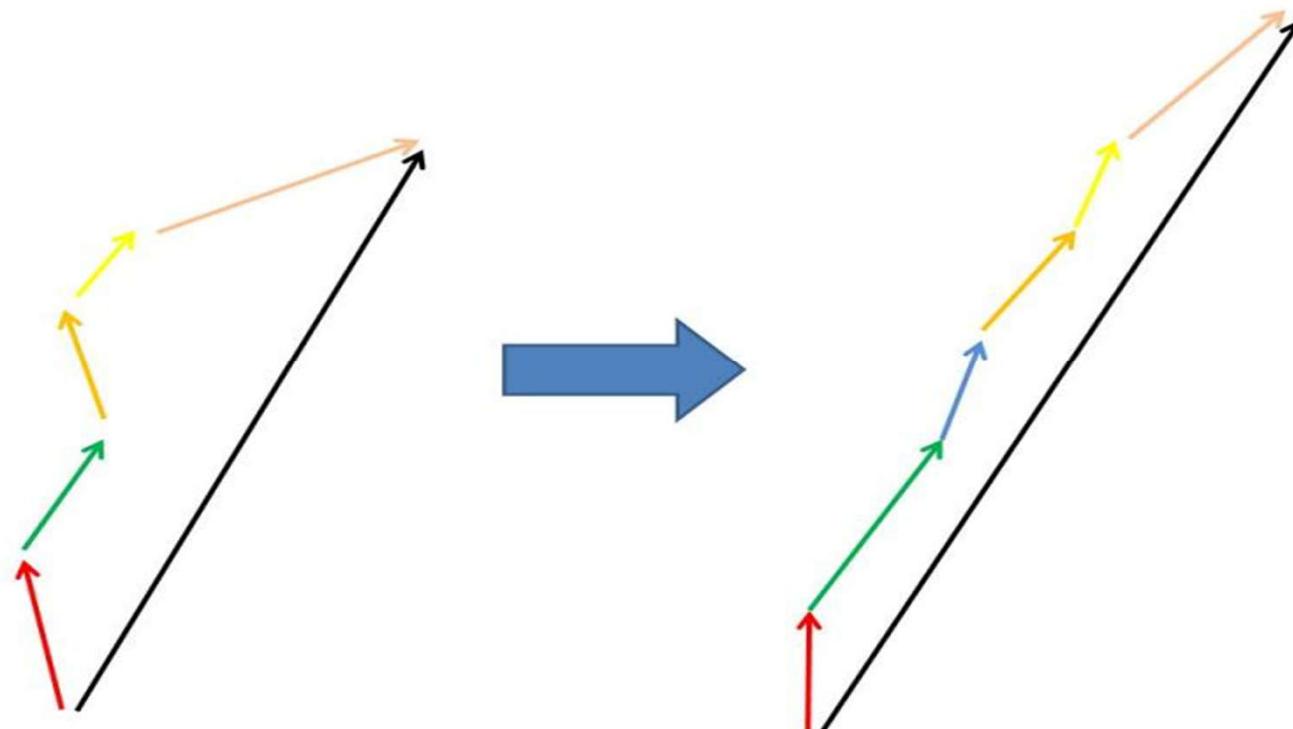
¿Qué asignaturas se encargan de las competencias genéricas?

*“carece de sentido una formación centrada en el trabajo en equipo al margen de los conocimientos o habilidades necesarias para aplicarlos al diseño y construcción de edificios. Son las situaciones y el contexto las que demandan el despliegue de determinadas competencias y no al contrario”.*

(De Miguel Díaz, 2006)

TODAS!

# ¿Nuevo diseño o *rediseño* curricular ?



# Consideraciones para el diagnóstico

Institucional:

- Rasgos de la cultura institucional

Curricular:

- Análisis de consistencia (cargas horarias, espacios curriculares, perfil del egresado, contenidos mínimos, estrategias de enseñanza y de evaluación, etc.)

De la enseñanza:

- Concepciones de enseñanza y aprendizaje
- Metodologías más usadas
- Competencias desarrolladas

De los estudiantes

- Perfil y características de los estudiantes
- Dificultades que atraviesan los estudiantes, etc.

De los egresados

- Experiencias de los egresados, demandas, etc.

# ACTIVIDAD

## Análisis FODA:

### MATRIZ 1

- El nuevo modelo educativo implica cambios radicales que ameritan diseñar aprobar un nuevo Plan de Estudios, con un nuevo formato curricular

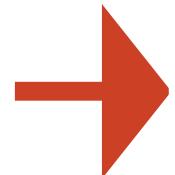
### MATRIZ 2

- El nuevo modelo educativo implica una actualización, o ajuste, del Plan de Estudio vigente, para adaptarlo a un Modelo de Formación por Competencias.

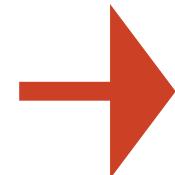
- 
- Aprendizaje centrado en el estudiante

# Aprendizaje centrado en el estudiante

Aprendizaje  
activo y  
centrado en el  
estudiante



como  
metodología  
para



Desarrollo de  
competencias

# Aprendizaje centrado en el estudiante

*El docente favorece el desarrollo de competencias cuando ~~involucran al alumno activamente o crea situaciones~~*

**Aprende haciendo** *aprende haciendo, apelando al conocimiento y a la reflexión en la acción*

**Conocimiento y reflexión en la acción**

(Abate y Orellano, 2015)

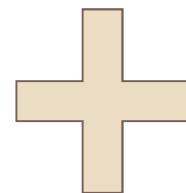
# Aprendizaje centrado en el estudiante



- ❖ Tiene tiempos diversos y diferenciados de la enseñanza
- ❖ Involucra cambios (en conocimientos, creencias, comportamientos, actitudes, etc.)
- ❖ No es acumulación de hechos, procedimientos o información sino resultado de un proceso de pensamiento.
- ❖ Supone comprensión, no sólo retención
- ❖ Nadie aprende por recepción pasiva: la apropiación de un saber supone su transformación

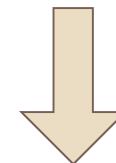
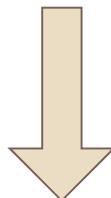
# Aprendizaje centrado en el estudiante

RETENCIÓN



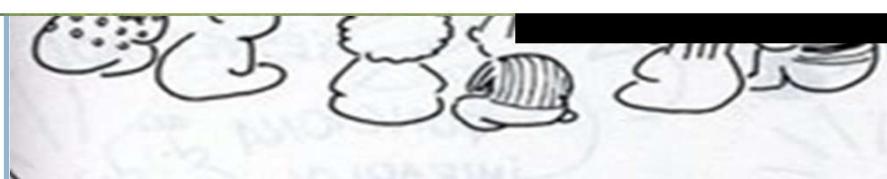
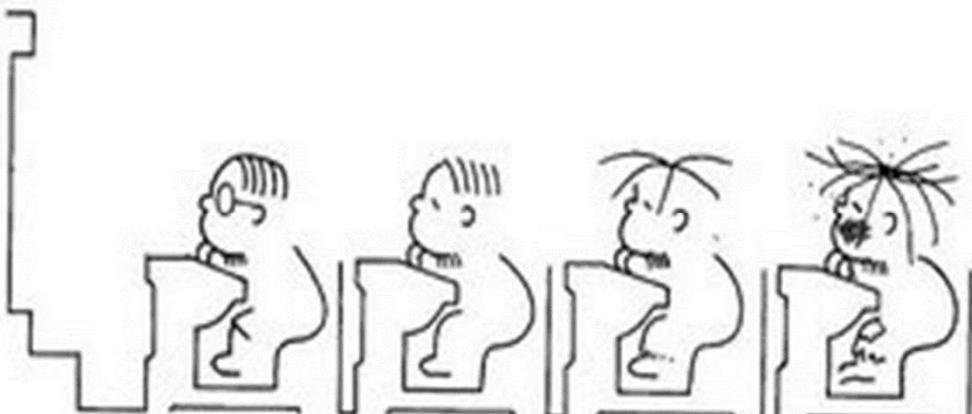
COMPRENSIÓN

Conocimiento “inerte”



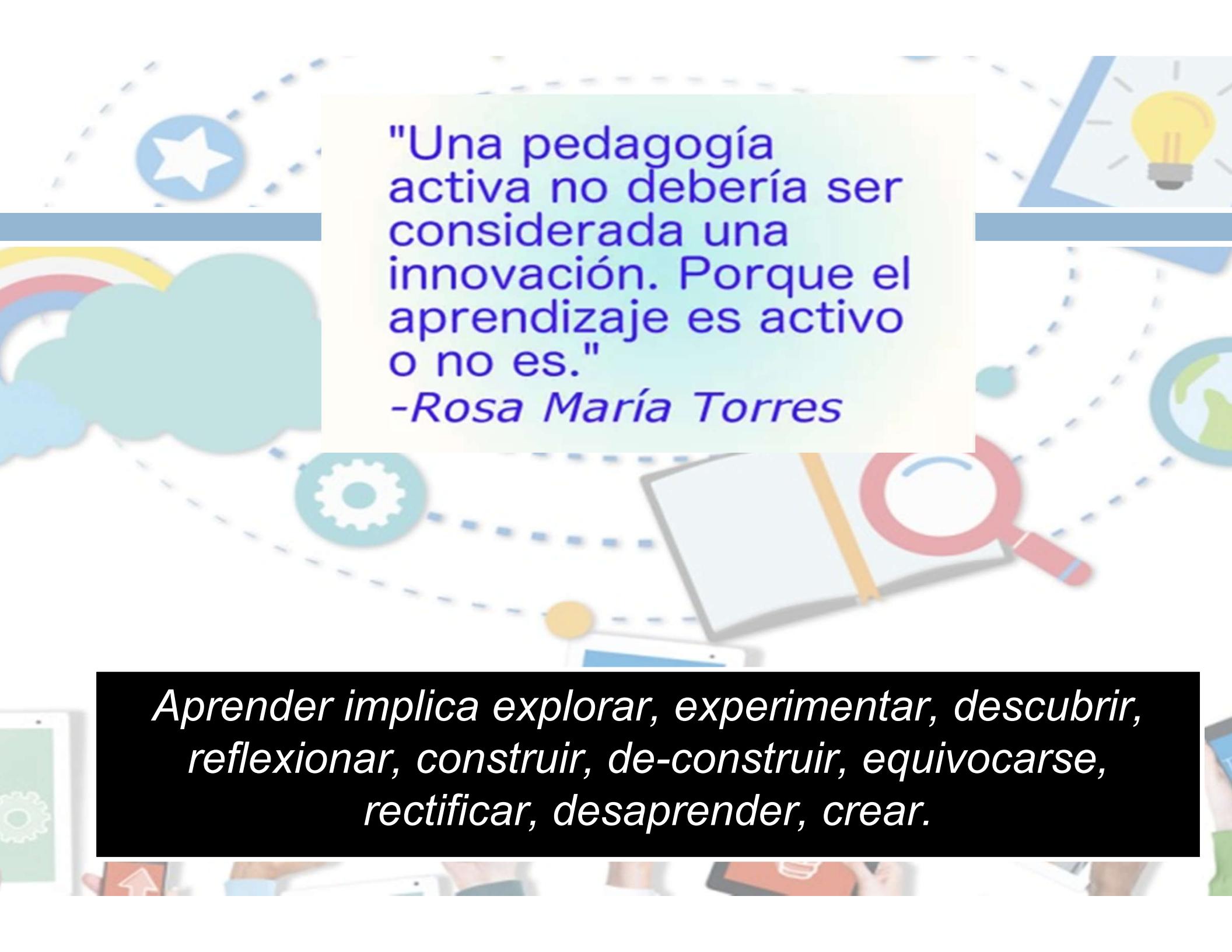
USO ACTIVO DEL  
CONOCIMIENTO

cional



# Aprendemos...





**"Una pedagogía activa no debería ser considerada una innovación. Porque el aprendizaje es activo o no es."**

*-Rosa María Torres*

*Aprender implica explorar, experimentar, descubrir, reflexionar, construir, de-construir, equivocarse, rectificar, desaprender, crear.*

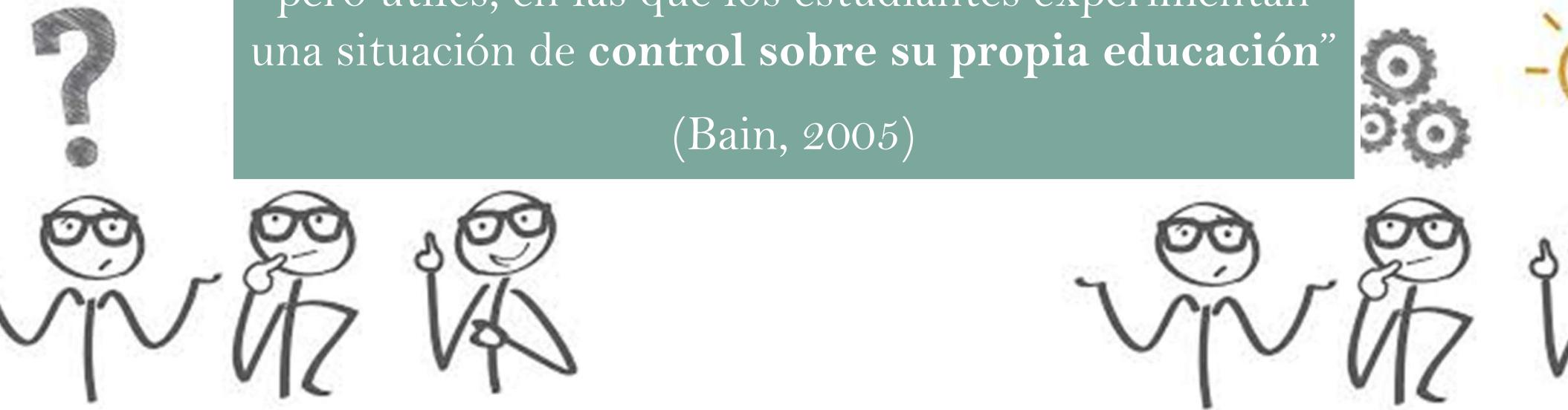
# *Enseñar es crear las condiciones para el aprendizaje*



# Aprendizaje centrado en el estudiante

“las personas aprenden enfrentándose a **problemas importantes, atractivos o intrigantes, a tareas auténticas que les plantearán un desafío** a la hora de tratar con ideas nuevas... Son condiciones exigentes pero útiles, en las que los estudiantes experimentan una situación de **control sobre su propia educación**”

(Bain, 2005)



# Aprendizaje centrado en el estudiante



Cualquier actividad relacionada con el curso, en la que **participen** los estudiantes durante una clase y que no sea sólo ver, escuchar y tomar notas...

La única forma de lograr que el alumno sea el protagonista de su propio proceso de aprendizaje es que participe activamente en la organización y gestión de la propia actividad, es decir su propio proceso de aprendizaje.

# Aprendizaje centrado en el estudiante

<b>Modelo centrado en el docente</b>	<b>Modelo centrado en el estudiante</b>
El conocimiento se transmite del docente a los estudiantes	Los estudiantes construyen el conocimiento mediante la búsqueda y síntesis de la información e integrándola con actividades de comunicación, indagación, pensamiento crítico, resolución de problemas, etc.
Los estudiantes reciben la información de modo pasivo	Los estudiantes están implicados activamente en el aprendizaje

# Aprendizaje centrado en el estudiante

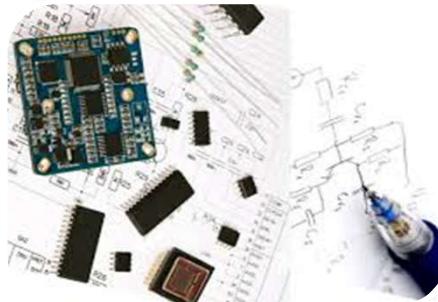
<b>Modelo centrado en el docente</b>	<b>Modelo Centrado en el estudiante</b>
El énfasis se pone en la adquisición de conocimiento fuera del contexto en el que éste va a ser utilizado.	El énfasis se pone en cómo utilizar y comunicar el conocimiento de modo efectivo dentro de un contexto real.
El rol del docente consiste esencialmente en ser un proveedor de información y un evaluador.	El rol del docente es asesorar y facilitar. El docente y los estudiantes evalúan.

Huba & Freed, 2000 Adaptado y traducido por Raúl Santiago

# Estrategias de aprendizaje activo



Proyectos



Diseño



Problemas



Casos



Trabajos  
de campo



Formación  
experimental



Prácticas socio-  
comunitarias (A/S)

# Ejemplos

- Problemas reales de hospital, o de una empresa, o problemas relacionados con un barrio de bajos recursos...
- Proyectos que plantean una mejora en determinada instalación hospitalaria o servicio de salud, o que proponen una innovación a algún proceso productivo...
- Diseño de programas informáticos, de experimentos, de dispositivos electrónicos, de bases de datos...
- Casos clínicos, casos de aplicación de normativas, casos reales de la historia de la ciencia, casos basados en noticias, casos de problemas resueltos...

# Criterios para su elección

---

- Características de la asignatura y de la carrera
- Características de los estudiantes
- Propósitos de los docentes
- Recursos disponibles

# Estrategias de aprendizaje activo

Uso activo de la nueva información por parte de los alumnos.

Reproducción de situaciones reales, ligadas a la práctica profesional.

Articulación teoría -práctica.

Integración disciplinar (ciencias básicas y conocimientos de ingeniería...)

Foco en conceptos centrales y principios de la disciplina.

Trabajo en grupo.

Toma de decisiones y fundamentación.

(Mastache,2007)  
(ITESM, 2000)

# Evaluación “auténtica” centrada en el desempeño

Pretende superar la cultura de la evaluación centrada en instrumentos estáticos que exploran sólo el conocimiento declarativo

Se evalúa a partir de tareas, problemas o situaciones “auténticas” contextualizadas y próximas a la realidad profesional

Los estudiantes deben usar activamente el conocimiento y las habilidades aprendidas

Vinculación con el concepto de competencia

Permite a los alumnos practicar reflexivamente, pensar y aprender.

(Díaz Barriga, 2005)

# Evaluación “auténtica” centrada en el desempeño

Trabajos Prácticos



aplicación de  
conocimientos en  
tareas concretas

*A pesar de que se realiza y reconoce su importancia, esta evaluación ha sido más bien asistemática, poco clara e imprecisa, y sobre todo, **ubicada en un segundo plano** en comparación con las evaluaciones centradas en información declarativa.*

(Díaz Barriga, 2005)

# La evaluación en un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante

La evaluación es formativa porque se encuentra integrada con la enseñanza

No es un momento final y separado de la enseñanza, no es un “corte vertical” o una situación artificial.

La evaluación en sí misma es una oportunidad de aprender mediante la retroalimentación

# La retroalimentación



*“Muy a menudo los alumnos con dificultades son incapaces de relacionar con claridad lo que son capaces de hacer con las calificaciones que obtienen. Sus resultados les parecen consecuencia de otras variables, que se escapan a su control, como la mala suerte, lo “inútil” del ejercicio, su horóscopo o, incluso, el sadismo del maestro. Atribuyen sus errores a causas de carácter externo y se sienten víctimas de lo que sucede”* (Astolfi, 2004).

# la retroalimentación



La evaluación es formativa cuando la devolución no queda reducida a la calificación, permite la comprensión por parte de los estudiantes de los criterios utilizados para valorar sus producciones, y ofrece orientaciones para el aprendizaje, retroalimentándolo (Shepard, 2006).

# Evaluar la evaluación

¿qué se evalúa?

¿quién evalúa?, ¿quién es evaluado?

¿para qué se evalúa? y ¿para qué se va a usar la información?

¿cuándo se evalúa?

¿cuántas veces evaluar?



Muchas gracias

# Bibliografía

- ABATE S., ORELLANO V. (2015): Notas sobre el Curriculum Universitario. Prácticas profesionales y saberes en uso. En: Trayectorias Universitarias, Universidad de La Plata. Recuperado de <https://revistas.unlp.edu.ar/TrayectoriasUniversitarias/article/view/2307/2252>
- ASTOLFI, Jean Pierre (1999): “El ‘error’, un medio para enseñar” Díada Editora, Sevilla.
- BAIN, K. (2005) “Lo que hacen los mejores profesores universitarios”. Universidad de Valencia, España.
- CAMILLONI, A. de W. (2016): Tendencias y formatos en el currículo universitario en Itinerarios Educativo, Universidad de Buenos Aires. Recuperado de <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/Itinerarios/article/view/6536>
- CONFEDI (2018): Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina “Libro Rojo de CONFEDI”.
- DE MIGUEL DÍAZ, M. (Dir) (2006) Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias Ediciones Universidad de Oviedo
- DÍAZ BARRIGA, A. (2006) El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? En Perfiles Educativos, vol XVIII, núm 111, pp7-36. Recuperado de <http://www.iisue.unam.mx/perfiles/descargas/pdf/2006-111-7-36>
- DÍAZ BARRIGA, F. (2005). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw Hill. Cap. 5: La evaluación auténtica centrada en el desempeño: Una alternativa para evaluar el aprendizaje y la enseñanza.
- FINKEL, Don (2008): “Dar clases con la boca cerrada” Universidad de Valencia, España.
- MASTACHE, A. (2007): Formar personas competentes: Buenos Aires: Noveduc.
- PERKINS, D. (1997): "La escuela inteligente", Gedisa, Barcelona.
- RESNICK, L. y KLOPFER, L.(1996): “Cognición y currículum”. Aique, Bs. As.