



Experiencias Sobre el Estudio de la Tecnología del Concreto en la  
Licenciatura en Ingeniería Civil, Basado en Competencias. UIA

Uriel Texcalpa Villarruel\*

[uriel.texcalpa@uia.mx](mailto:uriel.texcalpa@uia.mx)

\* Profesor de Tiempo Completo, Universidad Iberoamericana, UIA, Ciudad de México.



# Índice

---

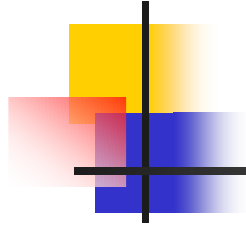
- Introducción
- Criterios orientadores de **formación profesional**
- **Competencias** del Área de Materiales
- Laboratorio de **Tecnología del Concreto**
- Estrategias de **Aprendizaje**
- **Conclusiones:** experiencias formativas



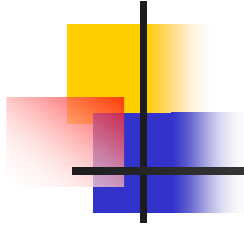
## ■ Educación basada en **competencias**

- Universidad Iberoamericana, Ciudad de México
  - **2002. Marco Conceptual** para la Revisión Curricular. SEUIA.
- Competencia:
  - Se define como la interacción de un **conjunto** estructurado y dinámico de conocimientos, **valores, habilidades, actitudes y principios** que intervienen en el **desempeño** reflexivo, responsable y efectivo de **tareas**, transferible a diversos **contextos específicos**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. “Marco Conceptual para la Revisión de planes de Estudio”. Aprobado por el Consejo de Educación Superior. 21 Noviembre 2002.



- Competencias genéricas:
  1. Comunicación:
    - Capacidad de diálogo, percepción, escucha, expresión verbal, escrita, lectura crítica, manejo de medios electrónicos, **comunicación en otro idioma**.
  2. Liderazgo intelectual:
    - Pensamiento crítico y creativo, solución de problemas, **habilidades de investigación**, pensamiento complejo e **interdisciplinario**.

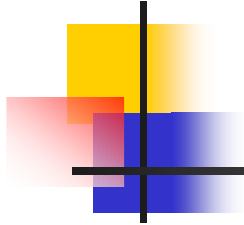


### 3. Organización de personas y ejecución de tareas:

- Planeación, **trabajo en equipo, liderazgo colaborativo.**

### 4. Innovación y cambio:

- Imaginación y creatividad, **asunción de riesgos, habilidades de proyección y previsión, capacidad de adaptación.**



## 5. Perspectiva global humanista:

- Respeto a la dignidad de la persona, visión integradora, compromiso histórico social, actitud cívica y democrática, **participación en el desarrollo sustentable.**

## 6. Manejo de sí.

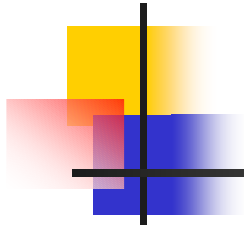
- Autoconocimiento, autorregulación, responsabilidad, compromiso, autonomía, **proyecto de vida.**



## Criterios de formación profesional

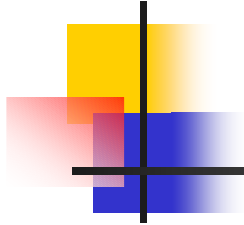
---

- De una ingeniería no estructurada, de funcionamiento por disciplinas y proyectos aislados, a **una ingeniería estructurada que de soluciones integrales a problemas infraestructura.**
- De un ingeniero constructor o calculista, a **un desarrollador de proyectos integrales** (planeación, financiamiento, soluciones técnicas, construcción y operación).

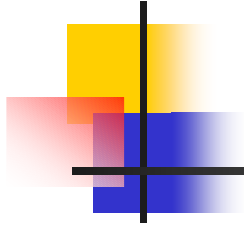


- De una ingeniería basada en el uso intensivo de mano de obra, a una basada en el uso, **innovación y desarrollo de nuevos procesos y tecnologías.**
- De una ingeniería dependiente del financiamiento público, a la **innovación del financiamiento de la infraestructura.**





- De una práctica en un mercado local, a una **práctica en un mercado global, visión internacional.**
- De una ingeniería civil aislada, a una integradora de disciplinas, mecánica, electrónica, sistemas, etc.



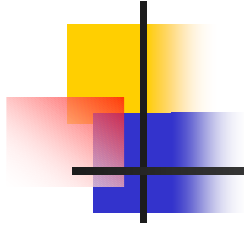
- De una práctica al margen de la naturaleza y consumo excesivo de recursos, a una fundamentada en el **desarrollo sustentable**.
- De una ingeniería sin visión de riesgos, a una ingeniería **sensible a riesgos laborales, riesgos naturales, riesgos sociales y riesgos económicos**.



# Competencias del área de Materiales

---

- Cursos que la forman:
  - Introducción a la Ingeniería
  - Laboratorio de **Materiales Estructurales**, tercer semestre.
  - Laboratorio de **Tecnología del Concreto**, cuarto o quinto semestre.
  - Tecnología de **Materiales Compuestos**, octavo semestre.



## ■ Competencias del área:

1. **Diseñar** materiales estructurales bajo criterios de *resistencia y durabilidad*.
2. **Evaluar la respuesta física** de los materiales estructurales a partir de un diseño experimental de laboratorio, basado en: *procesos normalizados y rigor estadístico*.
3. Generar **informes** técnicos, **en más de un idioma**, con estructura coherente y rigor metodológico.
4. **Comunicar y defender**, públicamente, los informes generados.
5. Generar y evaluar **modelos de selección**, diseño y manejo de materiales basados en criterios normativos, nacionales e internacionales, **bajo principios de sustentabilidad, reutilización, reciclado y sustitución**.



# Laboratorio de Tecnología del Concreto

---

- **Competencias de la asignatura:**

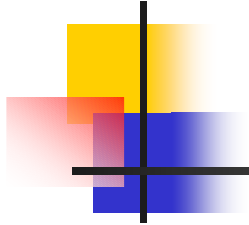
1. **Caracterizar**, en el laboratorio, **las propiedades de los componentes del concreto**, necesarias para la correcta aplicación en el diseño del material.
2. **Diseñar**, bajo criterios de resistencia, durabilidad y sustentabilidad, concreto hidráulico de calidad estructural.
3. **Evaluar las propiedades mecánicas** de los distintos tipos de concreto a partir de **Pruebas Destructivas**, PD, y **Pruebas no Destructivas**, PND, basados en procesos normalizados NOM, ACI, ASTM.
4. **Identificar los estándares de normalización** nacional, NOM, RCDF, e internacional, ACI, ASTM, en la selección, producción, manejo y colocación de los distintos tipos de concreto en obra.
5. **Generar documentos técnicos, en mas de un idioma**, con estructura coherente y rigor metodológico, y defenderlos públicamente.



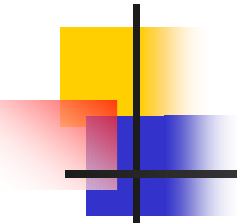
# Estrategias de aprendizaje

---

- Aprendizaje por descubrimiento.
  - Proceso de búsqueda de soluciones a un problema planteado desde la disciplina.
  - El estudiante ha tenido poco, o nulo, contacto con su estudio formal.
  - Requiere que el alumno desarrolle su propio proceso de sus propias estrategias de exploración en investigación.
  - El profesor sirve de mediador y favorecedor del desarrollo de la solución.

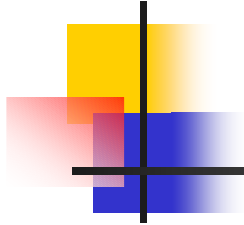


- Asignatura en la que se aplica:
  - **Introducción a la Ingeniería**
  
- Actividad de aprendizaje, problema planteado:
  - **“ACI Concere Cube Competition”**

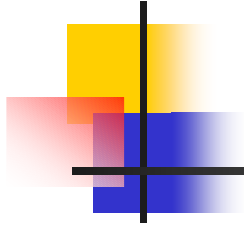
- 
- 
- Aprendizaje basado en el diseño y la práctica, **“aprender haciendo”**: puede considerarse que el diseño en ingeniería, es el aspecto que hace a esta disciplina ser más que matemáticas y ciencias aplicadas<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Jones, J.B. Design on the frontiers of engineering education. Proceedings, ASEE/IEEE. Frontiers in education conference, session 107. IEEE. New York. 1991.

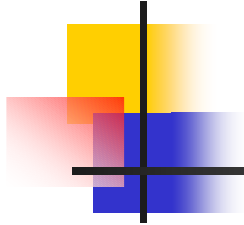




- Aprendizaje basado en el diseño:
  - Se orienta a la **producción o fabricación de un** sistema, componente, **material** o proceso para cubrir una necesidad específica.
  - Se desarrolla como un proceso iterativo que **involucra toma de decisiones bajo diferente tipo de restricciones.**
  - Emplea las **ciencias básicas** y los **principios de la ingeniería como herramientas fundamentales** de análisis.



- Se plantea usualmente como la solución a un problema de respuesta abierta cuyas principales etapas son:
  - *Planteamiento* del problema: objetivos y alcances.
  - *Planeación* de la solución: análisis y síntesis del proceso.
  - *Construcción*: generación de alternativas de diseño.
  - *Evaluación*: retroalimentación, toma de decisiones y mejoramiento.
  - *Ensayo* o prueba de la solución: realización de las pruebas anteriores a su implementación.
  - *Entrega*: comunicación e informe de resultados a diferente tipo de audiencias.



- Asignatura en la que se aplica:
  - **Laboratorio de Tecnología del concreto**
  
- Actividad de aprendizaje, problemas planteados:
  - **“ACI FRC Bowling Ball Competition”**
  - **“ACI FRP Composites Competition”**
  - **“ACI Concrete Cylinder Competition”**
  - **“ACI Egg Protección Device Competition”**

# Conclusiones: experiencias formativas

**Tabla 1.** Estrategias y actividades de aprendizaje asociadas al logro de las competencias.

Estrategias Actividades	Competencias															
	Genéricas Institucionales						Del Área Profesionales					De los Cursos Específicas				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Aprendizaje por descubrimiento						Aprendizaje basado en el diseño, "aprender haciendo"									
• ACI-CCC		1	1	1			½	½				1	½	½		
• ACI-EPDC		1	1	1			1	1				1	1	½		
• ACI-FRC-BBC		1	1	1			1	½	½			1	½	½		
• ACI-FRP-CC		1	1	1			1	1	½			1	½	½		
• ACI-CCC1	1	1	1	1			1	1	1	1	½	1	1	½		1

**ACI-CCC:** "ACI Concrete Cube Competition"

**ACI-EPDC:** "ACI Egg Protection Device Competition"

**ACI-FRC-BBC:** "ACI FRC Boulding Ball Competition"

**ACI-FRP-CC:** "ACI FRP Composite Competition"

**ACI-CCC1:** "ACI Concrete Cilinder Competition"

**1:** Indica alta correlación con el logro de la competencia.

**½:** Indica mediana correlación con el logro de la competencia.



## Conclusiones: experiencias formativas

---

- La *evaluación tiene mas sentido para los alumnos* porque se realiza bajo las reglas y principios explícitos de cada uno de los concursos, dando los *criterios de objetividad* necesarios para una buena evaluación.
- Que la importancia y *cantidad de trabajo asociado al desarrollo de los proyectos ha demandado de los estudiantes un grado de participación elevado* y los involucra en un proceso continuo de análisis, comunicación y reflexión.
- Al estar planteados como solución a problemas, *favorece la toma de decisiones sobre qué hacer*, con qué medios, con qué materiales, por qué caminos.
- *Cede a los alumnos la autoridad y responsabilidad sobre su propio aprendizaje.*



# Algunos logros de los estudiantes

---

- En el año **2000** los alumnos: José Antonio Crespo, Victor Moya, Mauricio Saishio y Bernd Wolf, participaron en el concurso “**ACI FRP Composites Competition**”, en la Ciudad de Toronto, Canadá, en la que obtuvieron el **2° lugar**.
- En el año **2001**, los alumnos David Jiménez, José Luís Tinoco, Vicente García y José Antonio Catrip, participaron en el concurso “**ACI FRC Bowling Ball Competition**”, en la **Ciudad de Detroit, Michigan**, en la que obtuvieron el **9° lugar**.
- En el mismo año, **2001**, los alumnos: Carlos Fainsod, Diego Yturbe, Daniel Weiss y Carlos Zendejas, participaron en el concurso ACI Egg Protección Device Competition, en la **Ciudad de Detroit, Michigan**, en la que obtuvieron el **3er lugar**.
- En el año **2002**, los alumnos: David Jiménez, José Luís Tinoco, y Ángel Rioja, participaron en el concurso de “**ACI Concere Cube Competition**”, en la **Ciudad de Phoenix, Arizona**, en el que obtuvieron el **6° lugar**.
- En el año **2005**, los alumnos: José Shabot, Nathan Shabot y Adolfo Preciado, participaron en el concurso “**ACI Concere Cube Competition**” en la **Ciudad de Kansas**, en el que obtuvieron el **2° lugar**.

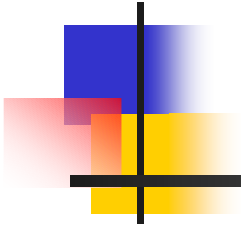


# Introducción

---

“El máximo aprecio que puede manifestarse por los conocimientos, es transformarlos en competencias”<sup>3</sup>

**3 Philippe Perrenoud.** Vie pédagogique N°112, septembre-octobre 1999. Traducción: Luis González Martínez



Muchas gracias