



**TECNOLOGICO  
DE MONTERREY®**

# **Experiencias en el diseño, implantación y evaluación del plan de estudios de Ingeniería Civil**

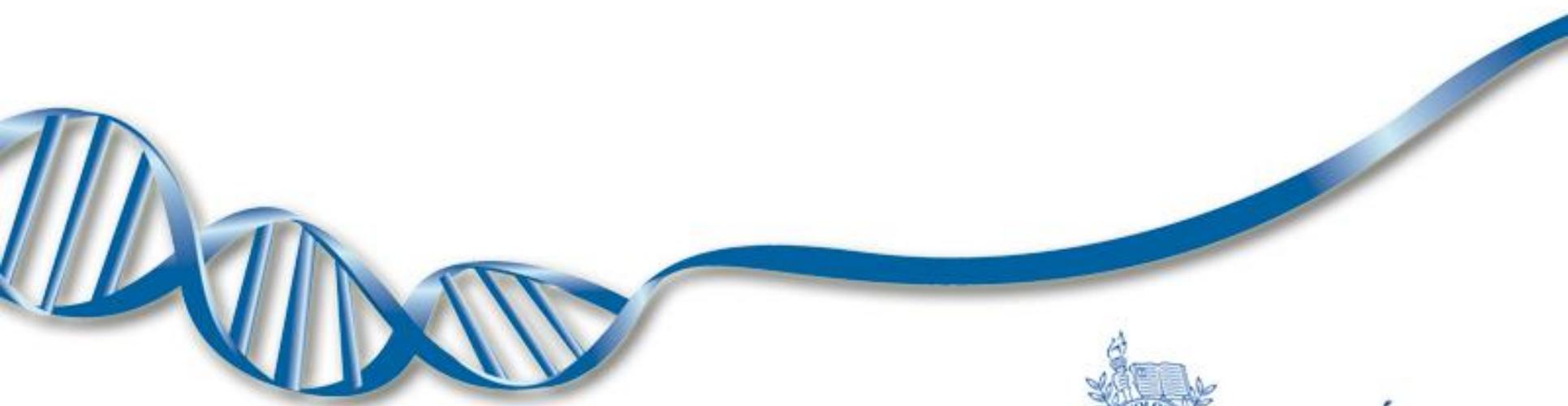
**Dr. Sergio Gallegos Cázares**

**5/12/2012**



# Contenido

- Sistema tecnológico de Monterrey
- Ingeniería Civil en el Tec de Monterrey
- Acreditaciones del programa
- Certificación de los alumnos
- Programa de posgrado



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**

# SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY®



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**



DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



**Universidad Virtual®**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



UNIVERSIDAD  
**TECMilenio®**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**



Es misión del Tecnológico de Monterrey formar personas íntegras, éticas, con una visión humanística y competitivas internacionalmente en su campo profesional, que al mismo tiempo sean ciudadanos comprometidos con el desarrollo económico, político, social y cultural de su comunidad y con el uso sostenible de los recursos naturales.

# Misión



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**



# Don Eugenio Garza Sada

- Fundador -

- **Institución de la Sociedad Civil**
- **Sin fines de lucro**
- **Independiente**

**28**

**ASOCIACIONES CIVILES**

**542**

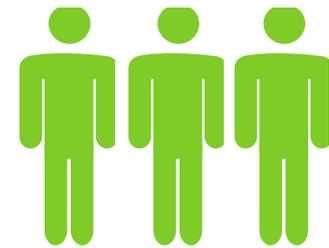
**CONSEJEROS DE LAS A.C.**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**



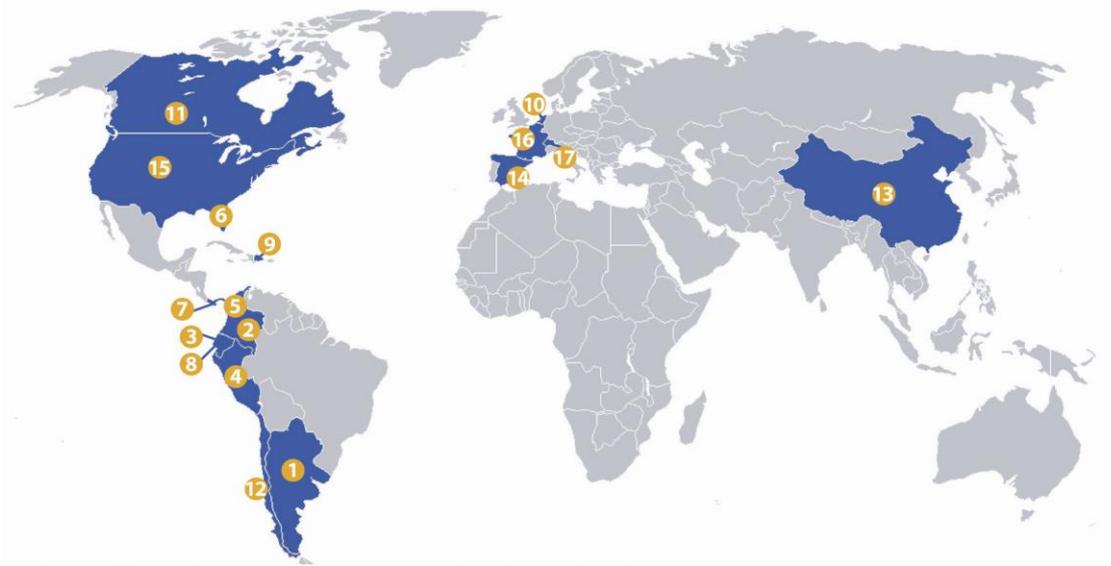
**31 CAMPUS**



**95,211**  
**estudiantes**

**Preparatoria, profesional y posgrado**  
**Septiembre 2012**





# 23 Sedes y Oficinas Internacionales

**El Tec en el  
mundo**

Septiembre 2012



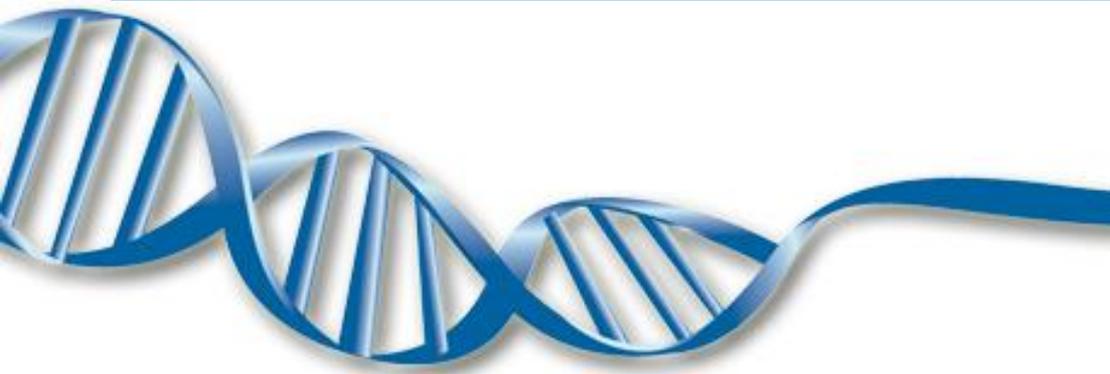
# Numeralia Tecnológico de Monterrey

<b>7528 alumnos estudian en el extranjero</b>	<b>64 Programas de Carrera Profesional</b>
<b>4354 alumnos extranjeros en el Tecnológico de Monterrey.</b>	<b>53 Programas de Posgrados (41 maestrías y 12 Doctorados)</b>
<b>57.80% de los alumnos de preparatoria y profesional cuentan con algún tipo de beca o crédito educativo.</b>	<b>4 programas de Preparatoria (Bilingüe, Bicultural, Bachillerato Internacional y Multicultural)</b>
<b>8730 profesores imparten clases</b>	<b>18 especialidades médicas 15 disciplinas en otras especialidades.</b>
<b>272 profesores miembros del Sistema Nacional de Investigadores</b>	

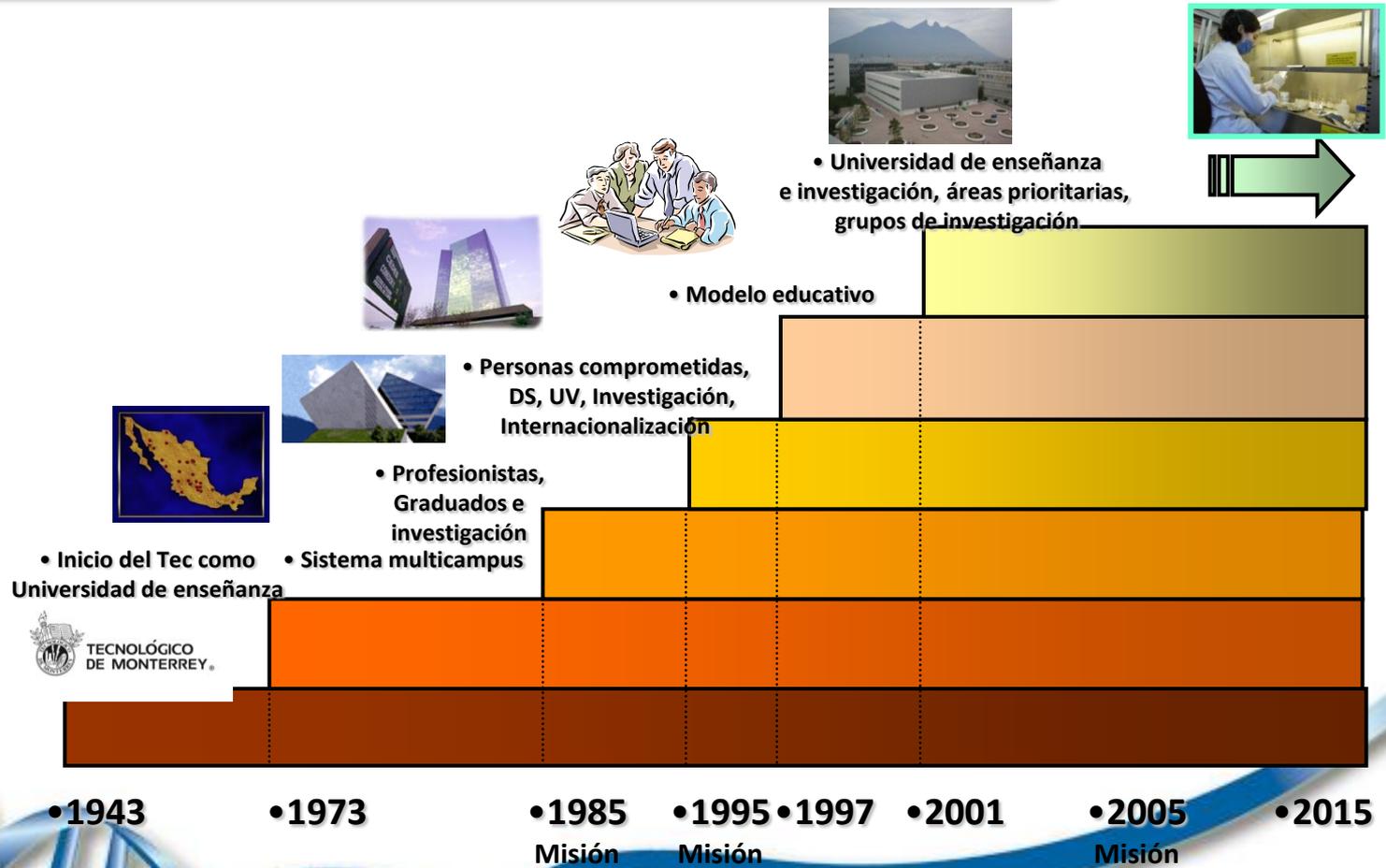


# Numeralia Tecnológico de Monterrey

<b>135 cátedras de investigación</b>	<b>1 incubadora virtual</b>
<b>16 parques tecnológicos</b>	<b>16 aceleradoras</b>
<b>8 incubadoras de alta tecnología</b>	
<b>25 incubadoras de tecnología intermedia</b>	



# Evolución del Tec de Monterrey



Fuente: Investigación y Posgrados.  
 Tec de Monterrey,  
 Campus Monterrey



**TECNOLÓGICO DE MONTERREY.**

# MODELO EDUCATIVO



# Campus Monterrey



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.**

# Escuelas

- Escuela de **INGENIERÍA y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**
- Escuela de **NEGOCIOS, CIENCIAS SOCIALES y HUMANIDADES**
- Escuela de **BIOTECNOLOGÍA y ALIMENTOS**
- Escuela de **MEDICINA y CIENCIAS DE LA SALUD**
- Escuela de **ARQUITECTURA, ARTE y DISEÑO**

**CAMPUS MONTERREY**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**

# EITI

- IC
- IFI
- IDS
- IMA, IME
- IQA, IQP, LCQ
- IMT

**CAMPUS MONTERREY**



**TECNOLOGICO  
DE MONTERREY®**



**Director de  
carrera**



**Profesor**



**Director de  
departamento**



**Director de  
escuela**



**Programa de  
seguimiento académico**



**Portal de alumnos**



**Oficina de  
Consejería y asesoría**



**Sistema de  
retroalimentación  
(ECOAS)**



**Centro de apoyo y servicio  
académico (CASA)**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY**



# INGENIERÍA CIVIL 2011



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.**

## Algunos datos

- Fundada en 1947
- Programa de Ingeniería Civil: 726 alumnos en MTY, se ofrece completa en 5 campus
- No hay tesis a nivel licenciatura
- Programa de maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción: 53 alumnos en MTY





# Plan de Estudios Perfil de Egreso



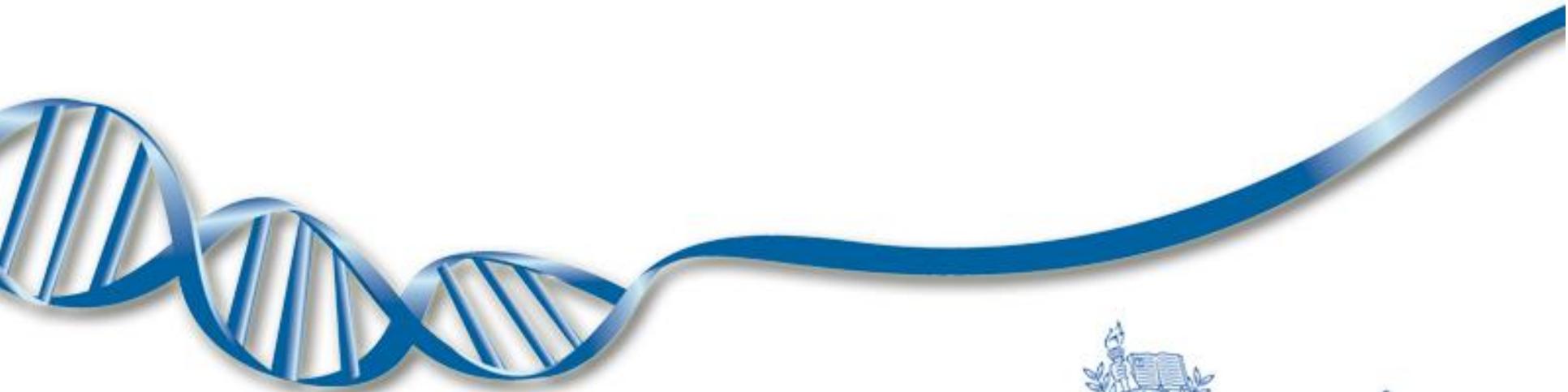
Fuente: Dirección de Carrera IC



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®

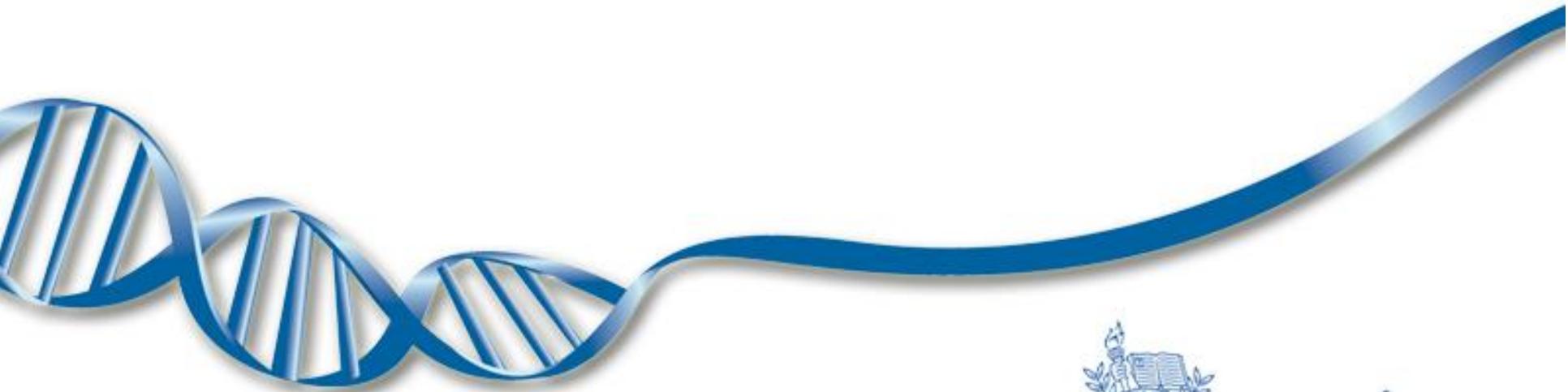
## El egresado será capaz de:

- Aplicar las ciencias e ingeniería básicas en la solución de problemas de las áreas propias de la ingeniería civil: Estructuras, Hidráulica, Ingeniería Ambiental, Vías de Comunicación, Administración de la Construcción y Materiales.



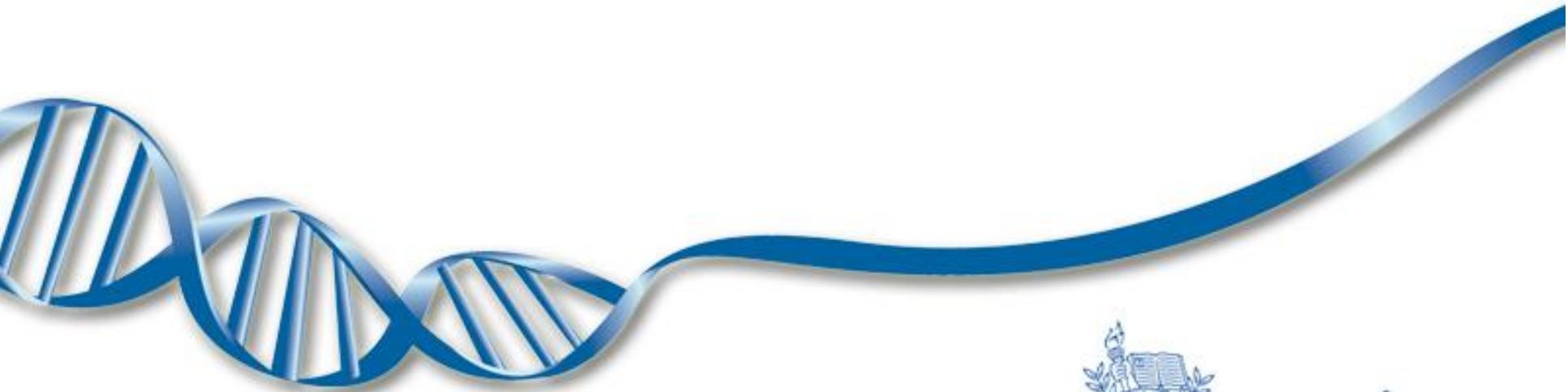
## El egresado será capaz de:

- Identificar, formular y resolver problemas en las diversas áreas de la ingeniería civil utilizando las mejores prácticas y avances tecnológicos en un marco de desarrollo sostenible.



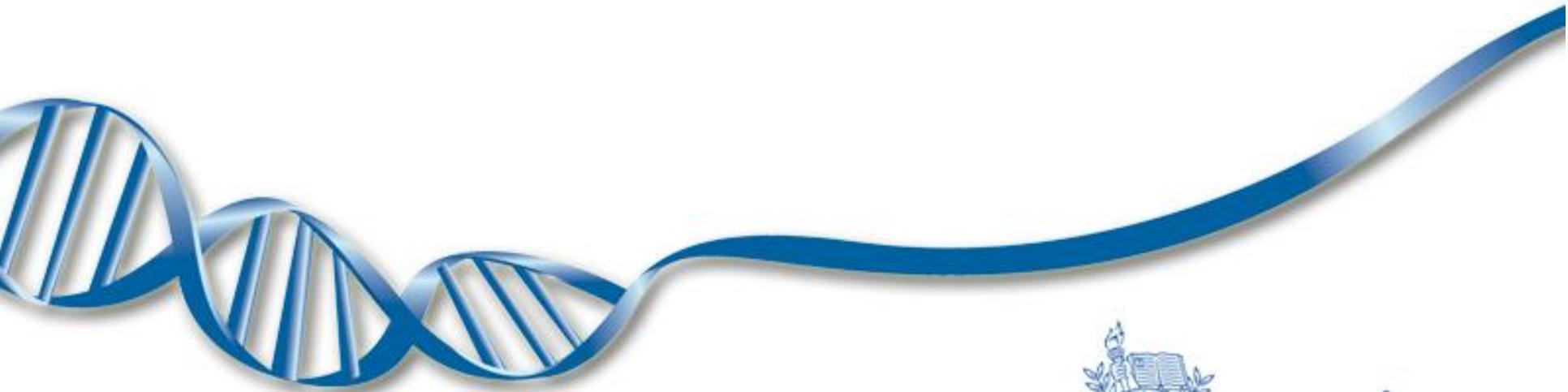
## El egresado será capaz de:

- Ser líder y participar eficientemente en equipos de trabajo multidisciplinarios en el desarrollo de proyectos en las diversas áreas de la ingeniería civil.



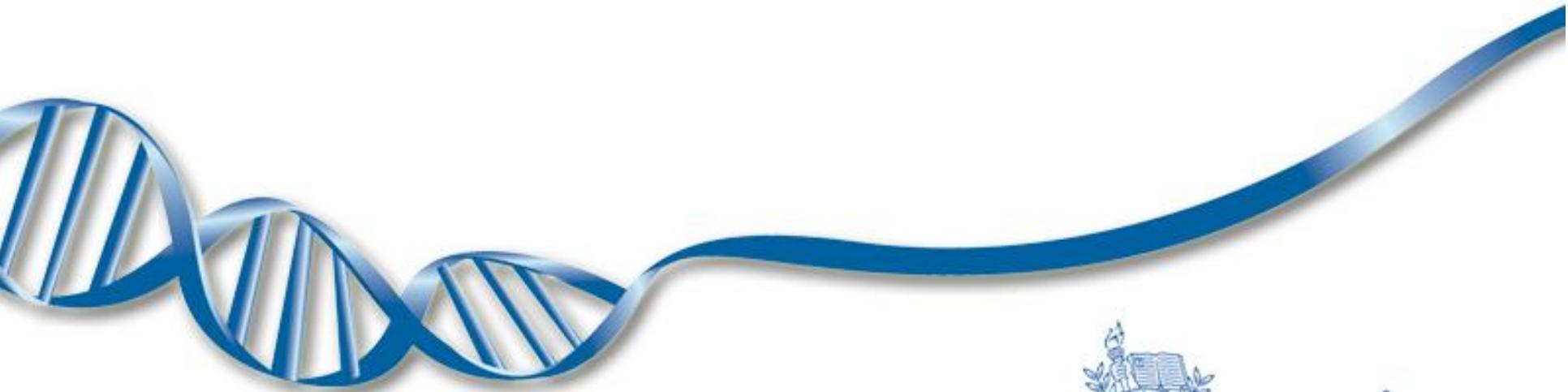
## El egresado será capaz de:

- Identificar áreas de oportunidad de emprendimiento en la industria de la construcción, a nivel nacional e internacional y elaborar un plan de negocios para ellas.



## El egresado será capaz de:

- Realizar experimentos relacionados con la calidad del agua, fenómenos hidráulicos, propiedades y características del suelo y materiales de construcción.



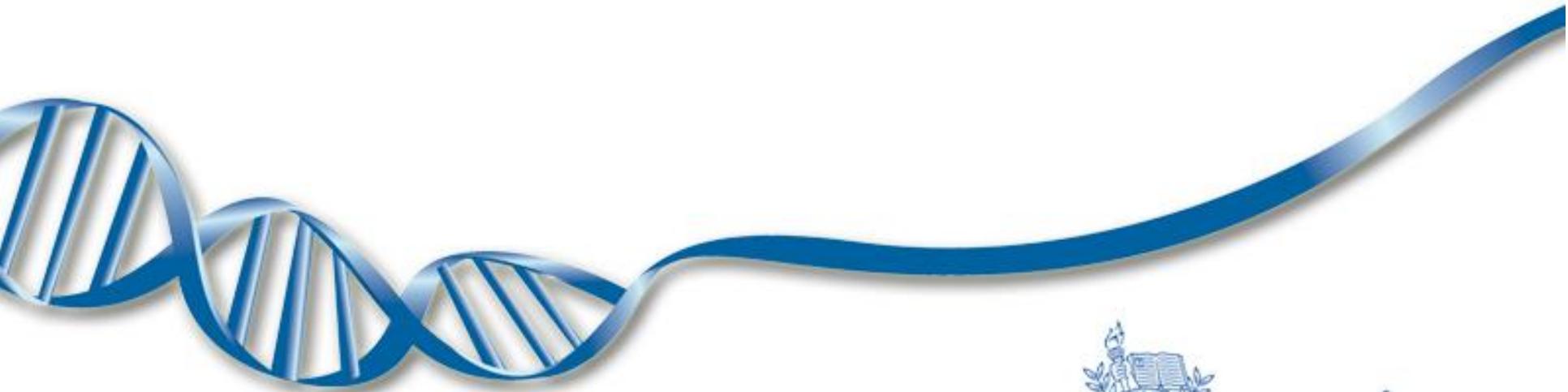
## El egresado será capaz de:

- Comunicar eficientemente propuestas y resultados de los proyectos tanto en forma oral como escrita, en español e inglés.



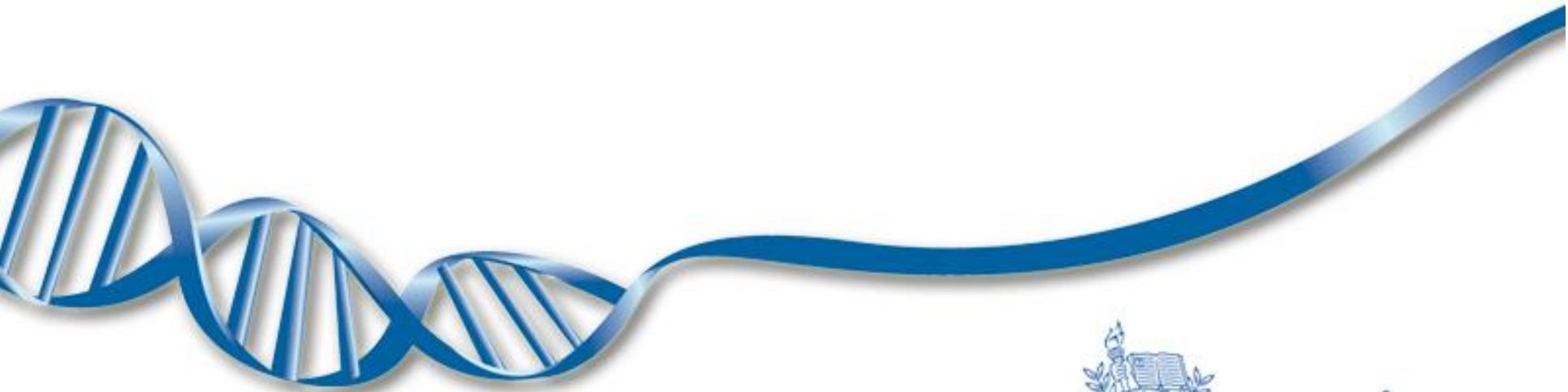
## El egresado será capaz de:

- Conocer la legislación ambiental mexicana y aplicarla en la evaluación de los impactos.



## El egresado será capaz de:

- Comprender la responsabilidad profesional y ética en el ejercicio de la ingeniería civil en un contexto global.



## El egresado será capaz de:

- Conocer y ser sensible a la realidad económica, social y política; actuar de manera solidaria y responsable en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades; equilibrar la generación de riqueza con la disponibilidad duradera de los recursos en un horizonte de largo plazo.





# Plan de Estudios Objetivos



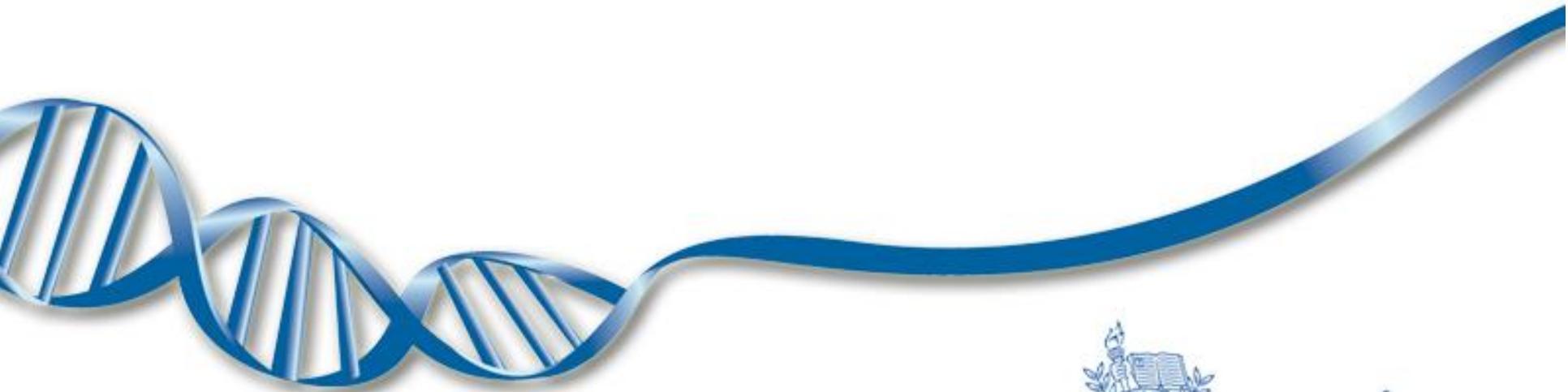
Fuente: Dirección de Carrera IC



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®

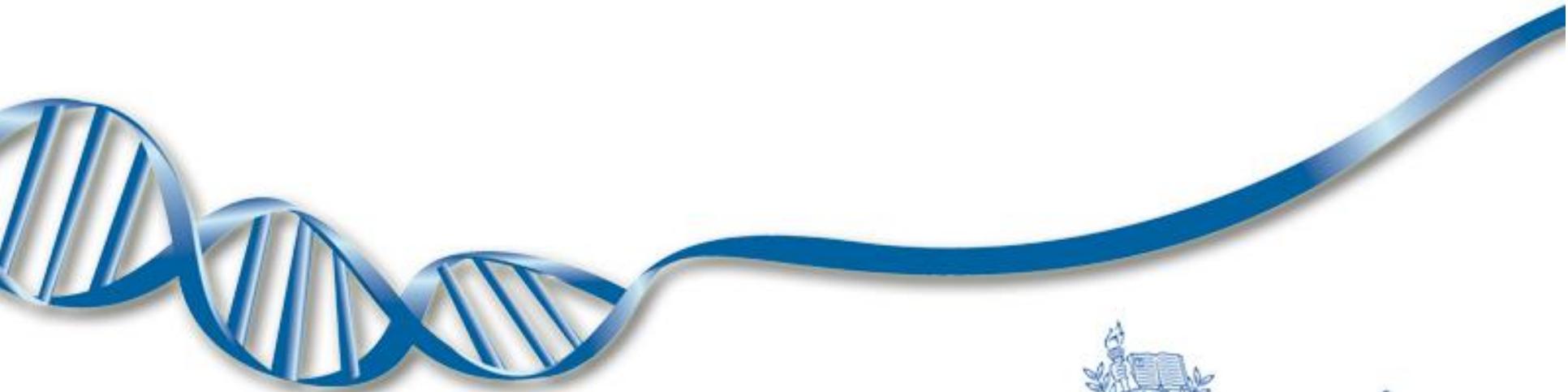
## **El egresado es:**

- Un profesional exitoso que participa en proyectos públicos o privados relacionados con su ámbito profesional utilizando prácticas y tecnologías innovadoras.



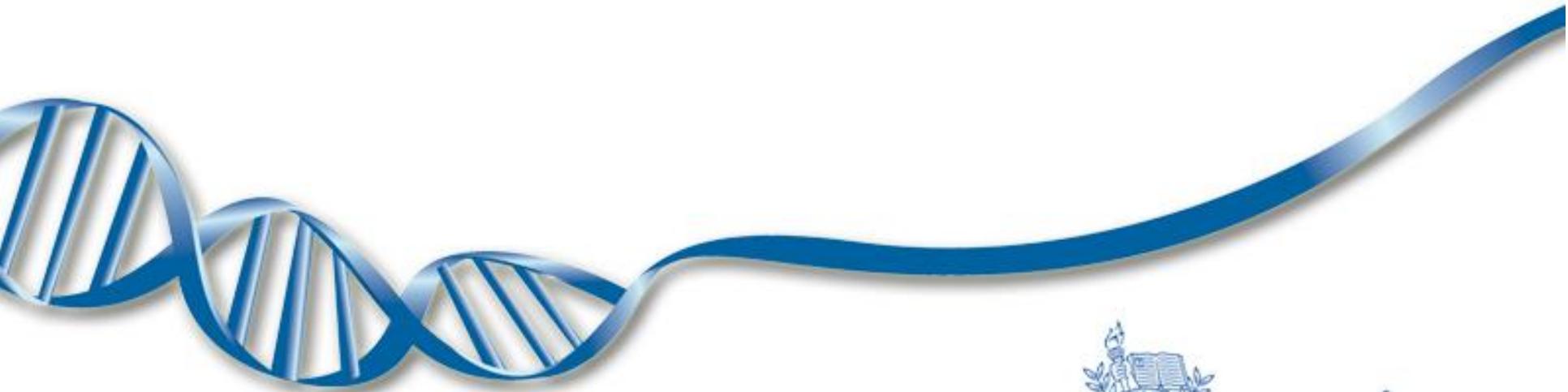
## El egresado es:

- Un profesionalista actualizado en su campo profesional.



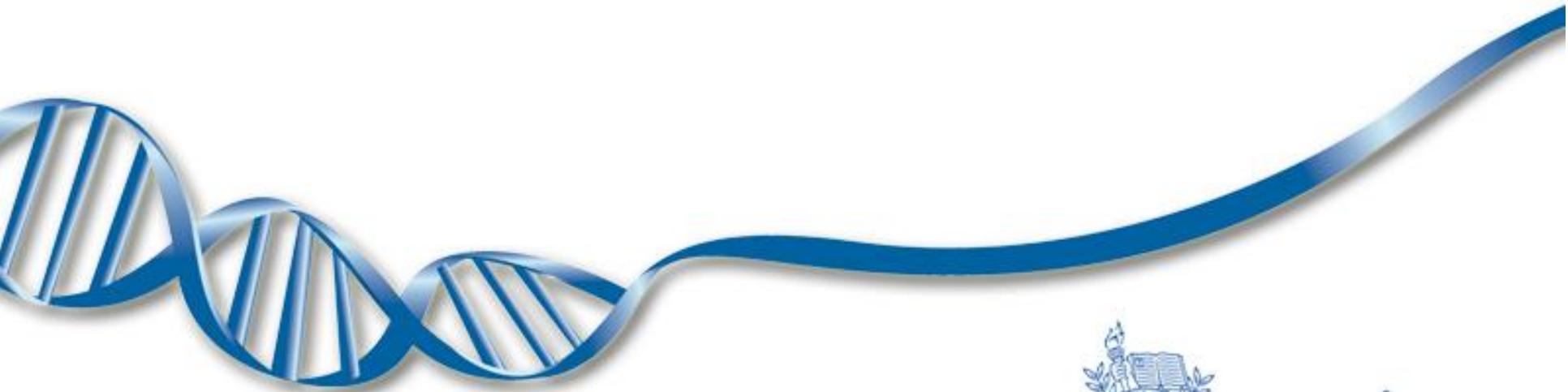
## **El egresado es un profesional:**

- Que lidera equipos de trabajo multidisciplinarios tanto en el ámbito nacional como internacional.



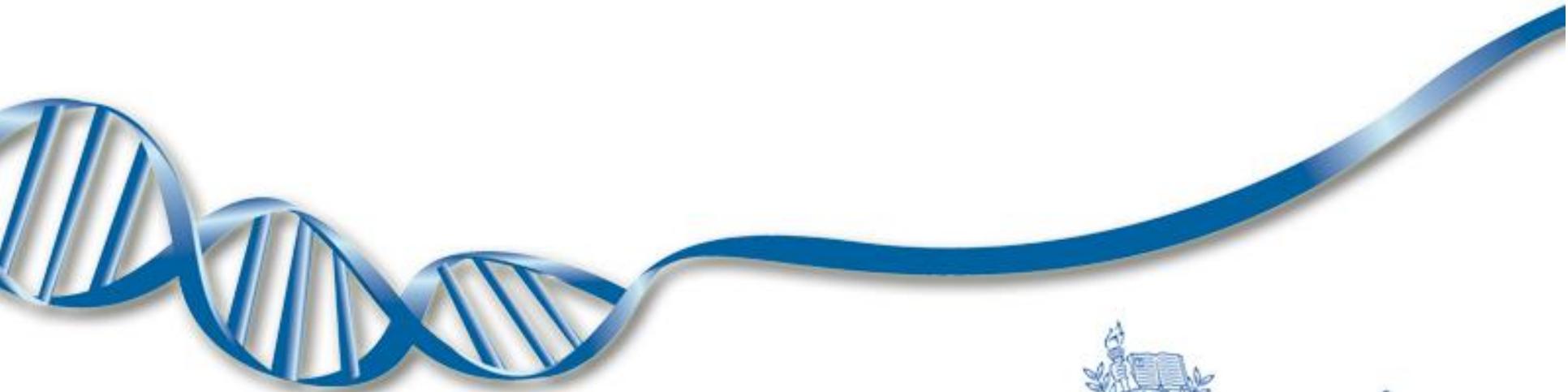
## **El egresado es un profesionalista:**

- Que realiza/ha realizado estudios de posgrado en universidades reconocidas internacionalmente.



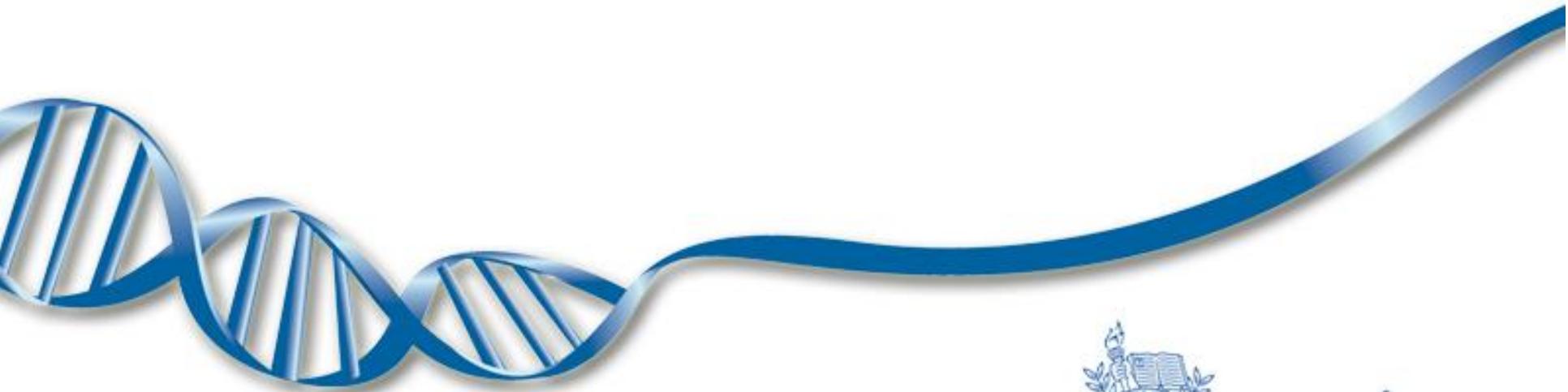
## **El egresado es un profesionalista:**

- Que participa activamente en beneficio del medio ambiente tomando en cuenta el impacto ambiental en las alternativas de solución de los proyectos de ingeniería que desarrolla.



## **El egresado es un profesionalista:**

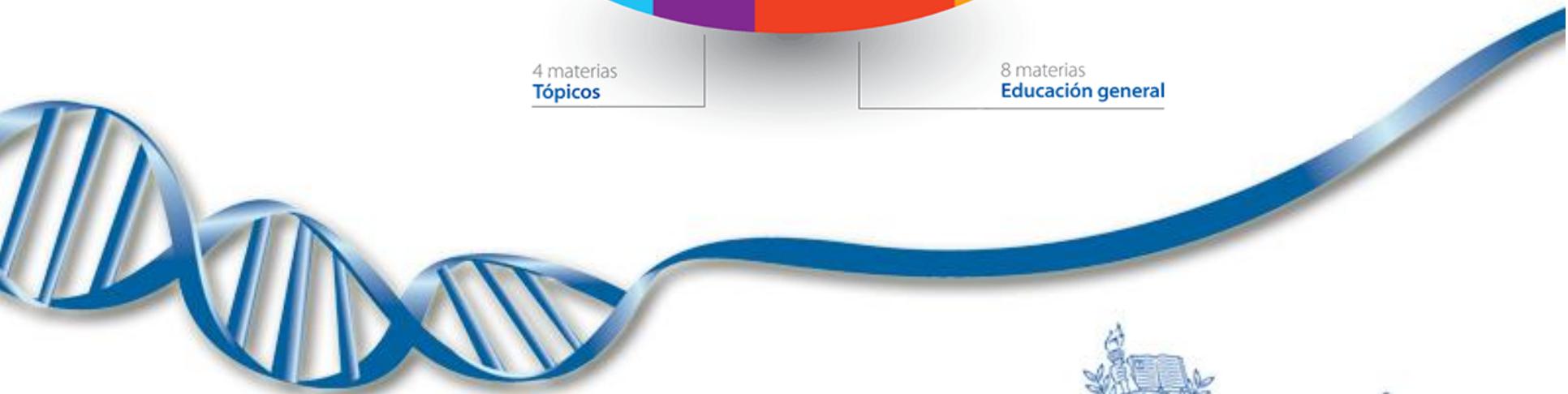
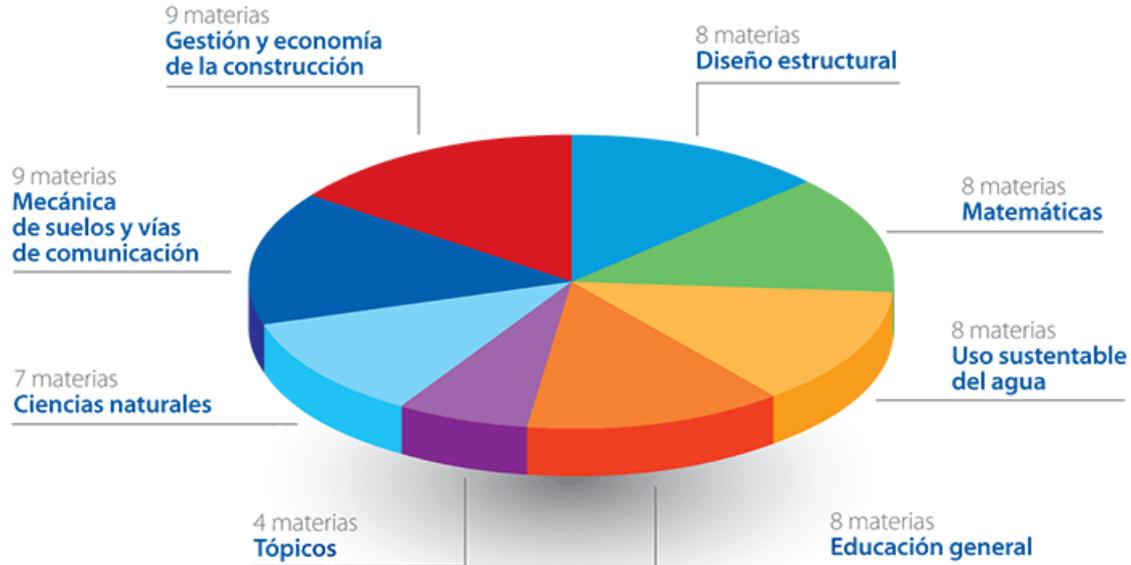
- **Con iniciativa y capacidad emprendedora.**



# Plan de estudios

## Áreas del conocimiento

INGENIERO CIVIL



ITESM, Campus Monterrey

Carrera de ingeniería civil plan 2011

Remediales	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Séptimo	Octavo	Noveno
Int. a la física F 1001	Física I F1002	Física II F1003	Elect. Y magnetismo F1004		Mecánica de fluidos	Hidrología Cv2013	Redes conduc. Agua y drenaje		Obras hidráulicas
Int. A las matemáticas Ma 1001	Mate. para Ing. I Ma 1002	Mate. para Ing. II Ma 1004	Mate. para Ing. III Ma 2002	Prob. Y estadística Ma1006		Lab. de hidráulica	Lab. Uso sust. Del agua		
Ing. remedial I H1001	Sol. De problemas con prog.		Ecuaciones diferenc. Ma 2001	Mét. Num. En Ing. M2009	Álgebra lineal Ma 1010	Dis. Estr. Conc Cv3003	Uso sust. Del agua I	Uso sust. Del agua II	Tópicos III Va00803
Ing. remedial II H1002	Química Q1001	Lab. Química Q1004	Mec. Estruct. I Cv2003	Mec. Estruct. II	Sistemas estructurales	Análisis estructural comput.	Diseño estruc. de acero Cv3011	Proy. Integ. Diseño estructural	Tópicos IV Va00804
Ing. remedial III H1003	Geología Cv2001								
Ing. remedial IV H1004		Geomática	Lab. De geomática		Mec. De Suelos Cv2010	Ing. de las ciment. Cv3005	Lab., Infraest. vial	Infr. transporte Cv3012	Ing. De la construcc.
Ing. remedial V H1005	Intr. A la Ing Cv1000	Dibujo computarizado	Mat. Proc. Const. I Cv2002	Mat. Proc. Const. II Cv2008	Lab. de Mec. Suelos Cv2007	Ing. de carreteras Cv3004		Proy. inmobiliarios	Gestión empresarial de la IC
Intr. a la comput. TC1001				Humanidades y bellas artes	Lab. de Mat. Const. Cv2006	Costos de construcción	Adm. Obras de const.	Tópicos I Va2010	Introd. A la vida prof.
Fund. De la escritura H1015	Lengua extranjera H1016	Análisis y exp. verbal H1017	Ética, persona, y sociedad	Expres. Verbal en ámbito prof..	Emprendimiento		Ciudadanía	Tópicos II Va00802	Ética aplicada



# Accreditaciones del programa



Fuente: Dirección de Carrera IC



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.**

# Organismos Acreditadores



Accreditation Board for  
Engineering and Technology

CACEI

CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA  
DE LA INGENIERÍA, A.C.



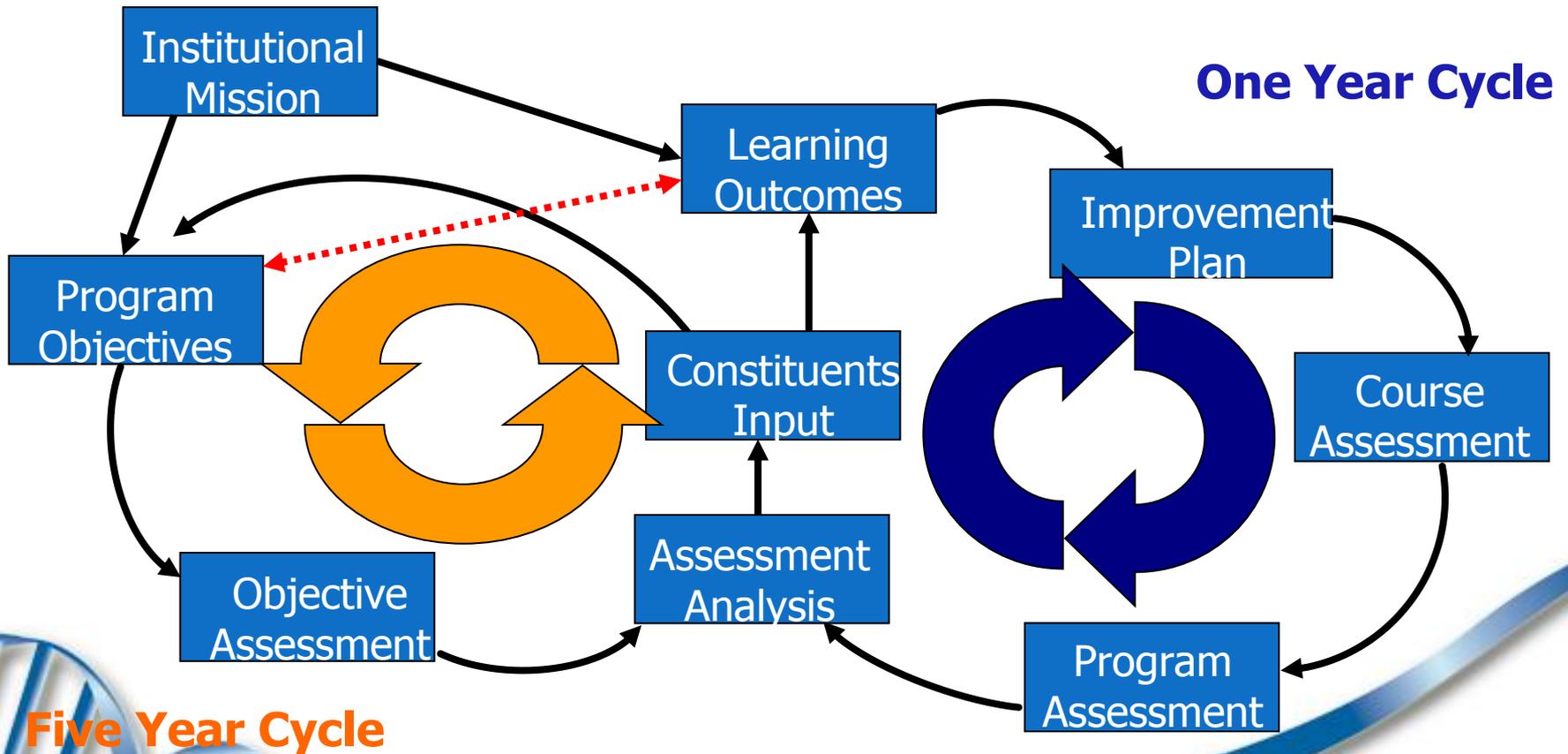
TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®

## Las acreditaciones nos permiten:

- Garantizar la calidad académica del programa a nivel internacional
- Realizar los intercambios estudiantiles con otras universidades en el mundo
- Validar estudios profesionales para trabajar en otros países
- Establecer un control de calidad del programa



# Modelo EITI-ABET



**Five Year Cycle**

**One Year Cycle**





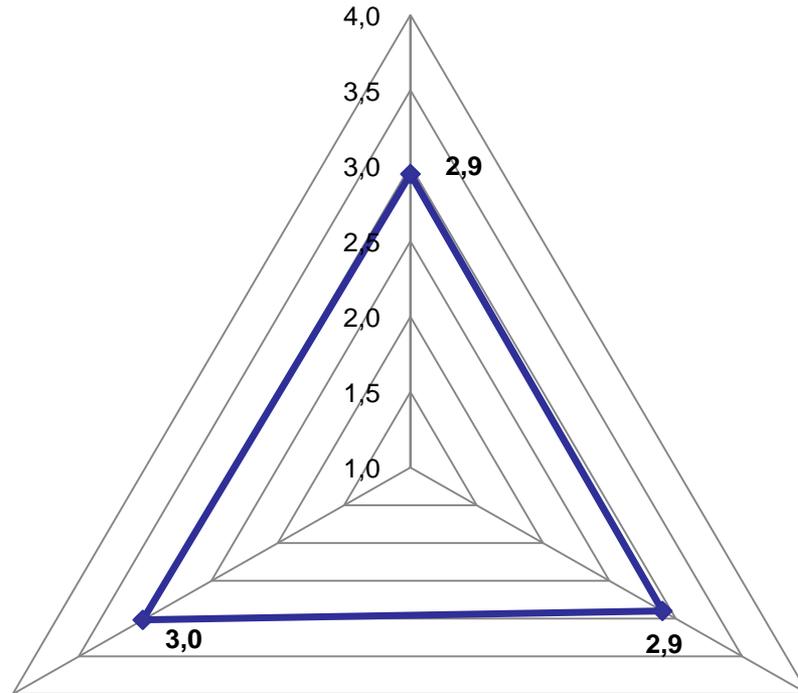
CE2: El alumno identificará, formulará y resolverá problemas en las diversas áreas de la ingeniería civil utilizando las mejores prácticas y avances tecnológicos existentes documentados a través de la enseñanza directa y la investigación auto-dirigida.

CD2.1: El alumno propone o selecciona soluciones creativas y viables con un uso eficiente de los recursos y de las nuevas tecnologías, a través de sus actividades de clase.

Semestre	Método de evaluación	Cuándo	Dónde	Responsable	Meta	Avance
Agosto - Diciembre, 2011	<a href="#">Rúbrica</a>	Semestre AD2011	CV2013 Hidrología	Juan Pablo Solís Flores	80%	54%
El alumno obtiene un promedio igual o superior a 3 en la rúbrica. Los profesores Laura Yeomnans Galli, Aldo Ramírez Orozco, Jurgen Mahlknecht, Ignacio Luján Figueroa y Enrique Cázares Rivera revisan la rúbrica. La rúbrica la aplican los profesores Laura Yeomnans Galli, Aldo Ramírez Orozco y Jurgen Mahlknecht.						

Semestre	Método de evaluación	Cuándo	Dónde	Responsable	Meta	Avance
Enero - Mayo, 2012	<a href="#">Rúbrica</a>	Semestre EM2012	CV3007 Obras Hidráulicas	Juan Pablo Solís	80%	47%
El alumno obtiene un promedio igual o superior a 3 en la rúbrica. Rúbrica revisada por Laura Yeomans y Enrique Cázares. El Ing. José Ignacio Luján Figueroa aplica la rúbrica.						

1. Investigación / documentación de mejores prácticas y/o alternativas tecnológicas en la solución de los problemas.



3. Uso eficiente de los recursos y/o tecnología en la solución y/o presentación de resultados

2. Propuesta/selección de mejores prácticas y/o alternativas tecnológicas viables en la solución de problemas.

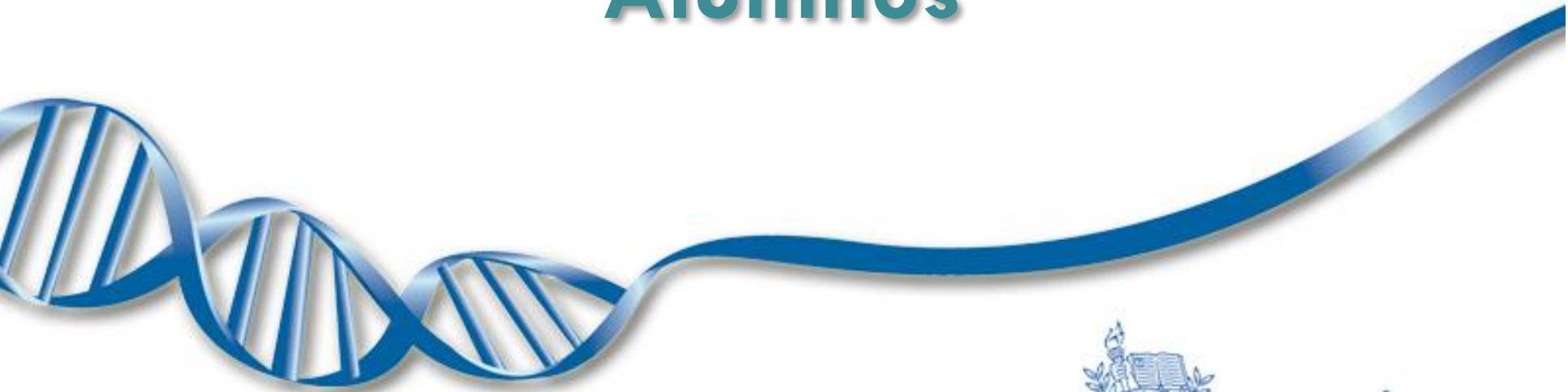
**Promedio de la muestra respecto a la competencia 2.1  
Acumulado Ago - Dic 2011 a Ene - May 2012**



	IC	Acción de Mejora	Justificación	Contacto
1.5	CV2011 Diseño de elementos de concreto reforzado	Los profesores del área de estructuras usarán sólo exámenes para la evaluación del criterio de desempeño en los tres elementos de la rúbrica.	Uniformizar el modo de evaluar.	Delma Very Almada Navarro (dalmada@itesm.mx)
			Asegurar que el alumno lo realiza individualmente.	
2.1	CV3007 Obras Hidráulicas	Se incorporará la rúbrica de evaluación de la competencia en la rúbrica de evaluación de la actividad del curso para entregarla a los alumnos desde el inicio del curso	La actividad aplicada a los alumnos es un proyecto que mide otras habilidades y conocimientos adicionales a las especificadas en la competencia, por lo que la rúbrica de evaluación de la actividad no era explícita	Laura María Yeomans Galli (lyeomans@itesm.mx)
2.2	CV3008 Tecnologías de tratamientos e impacto de las aguas residuales	Se rediseñará la actividad de evaluación incorporando en ella más información que permita guiar y desarrollar en los alumnos la competencia de aprender por cuenta propia a lo largo del curso.	Se detectó al aplicar el instrumento de evaluación que los alumnos no habían desarrollado en cursos previos la capacidad de estudiar y aprender por cuenta propia, por lo que es necesario que la actividad en el curso los guíe o capacite en este sentido	José Ignacio de Loyola Luján Figueroa (ilujan@itesm.mx)
4.1	CV3010 Administración de la construcción	Informar a los alumnos de manera precisa sobre los puntos a cubrir en este entregable	Los resultados han sido variables y esta podría ser la causa.	Salvador García Rodríguez (sgr@itesm.mx)
4.2	CV3010 Administración de la construcción	Diseñar un instrumento (actividad) que permita una elaboración y revisión más adecuada de la competencia	El instrumento actual es complejo, segmentado e impreciso en algunas secciones.	Eduardo Castañares Márquez (ecastanares@itesm.mx)



# Certificaciones de los Alumnos

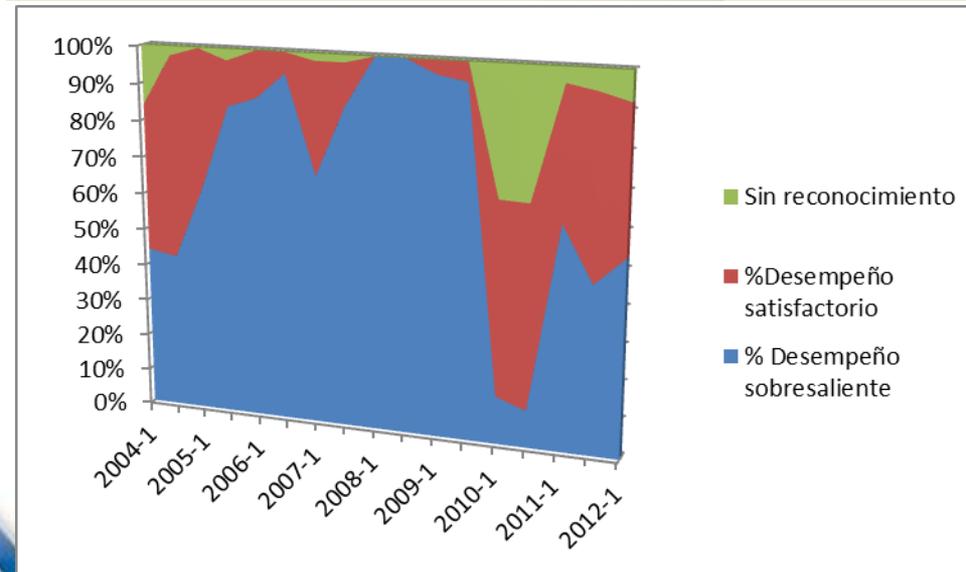


Fuente: Dirección de Carrera IC



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.**

# Organismos Acreditadores

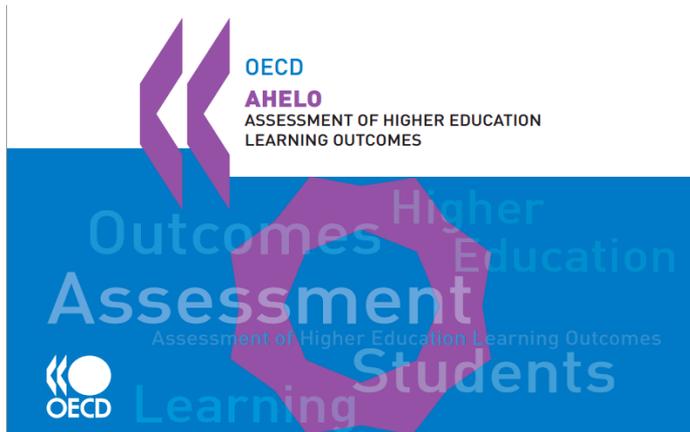


Fuente: Dirección de carrera IC

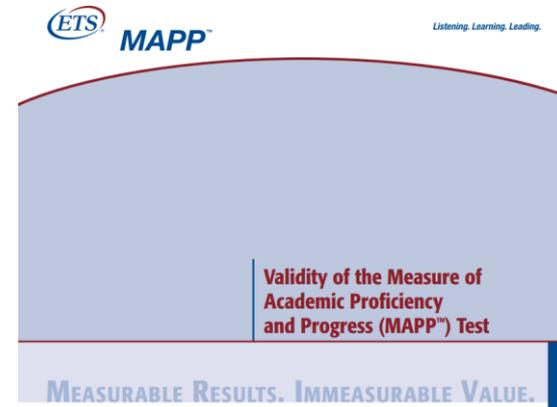


TECNOLÓGICO DE MONTERREY®

# Organismos Acreditadores



Comparación de  
estudiantes  
internacionales

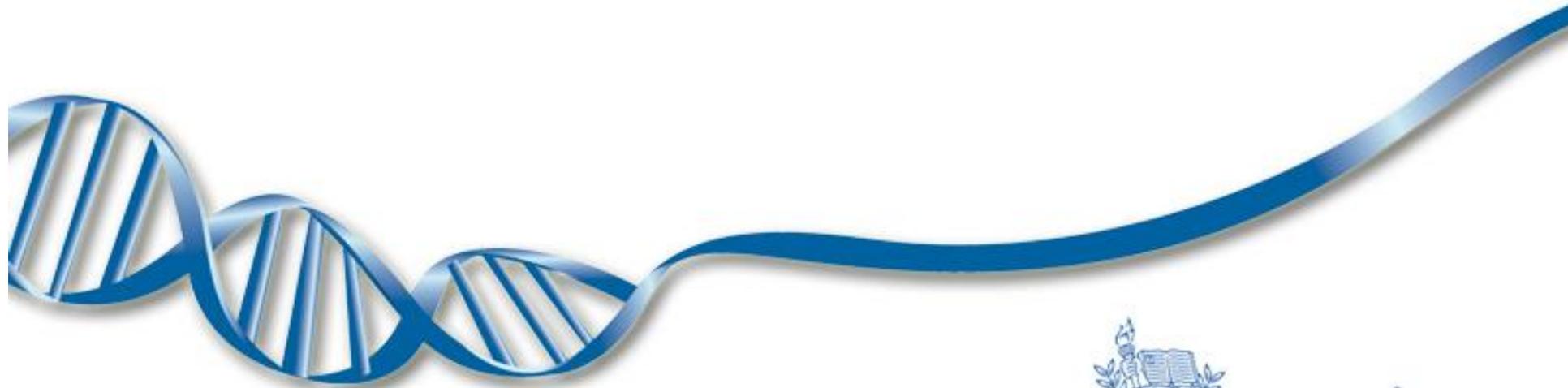


Educación general:  
critical thinking, reading,  
writing, and mathematics



## Opciones de exámenes profesionales:

- Fundamentals Exam: USA
- Professional Practice Exam: Canadá
- European Engineer: UE



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**

## Algunos resultados:

### Ceneval:

- 53.13% con desempeño sobresaliente
- 39.06% con desempeño satisfactorio
- 7.81% sin reconocimiento

CARRERA	TASA DE EMPLEO DIC 2011	PROMEDIO SUELDO
IC	95%	16,585

Fuente: Dirección de carrera IC



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®



# Posgrado

## Perfil de egreso



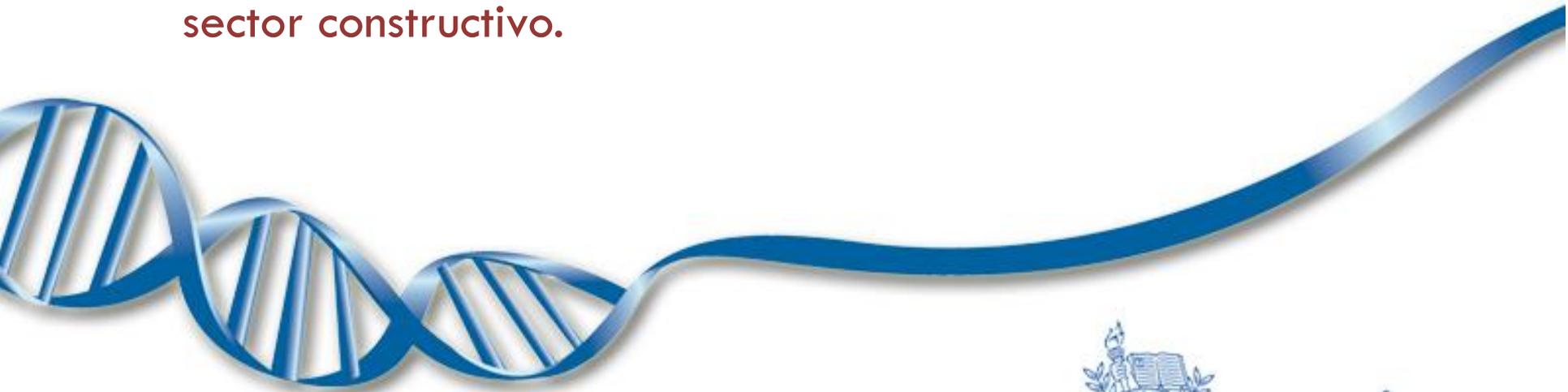
Fuente: Dirección MAC



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®

## El egresado será capaz de:

- Diseñar soluciones a los problemas de la industria de la construcción integrando conceptos de innovación, calidad, sustentabilidad y de tecnologías de la información, además de desarrollar planes de negocio que impulsen la economía del sector constructivo.



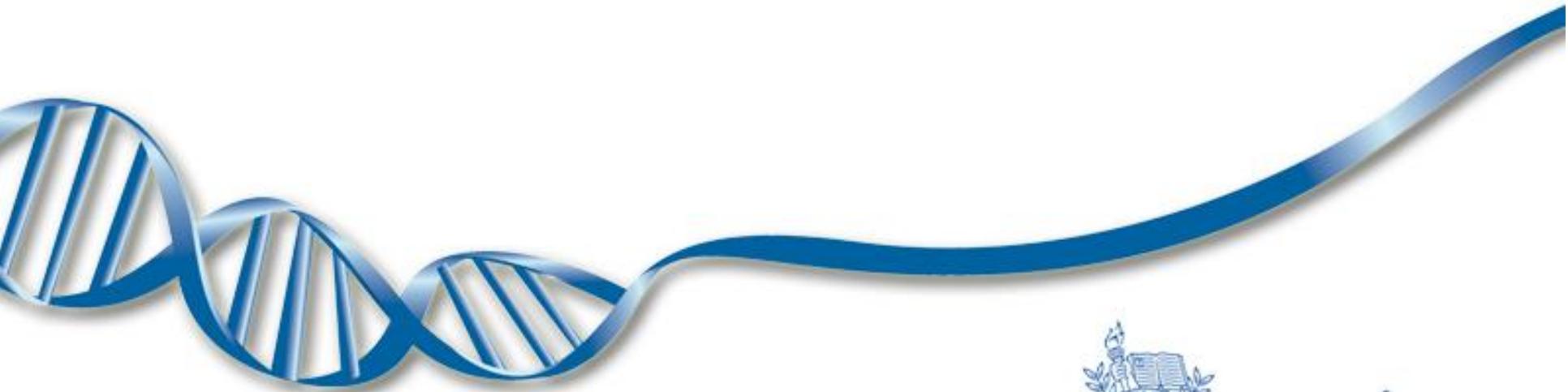
## **El egresado en Administración de la Construcción será capaz de:**

- Diseñar, planear y administrar proyectos de innovación tecnológica y para gestionar el ciclo técnico-comercial de proyectos inmobiliarios y de construcción.



## **El egresado en Estructuras será capaz de:**

- Diseñar estructuras que presentan un alto desempeño utilizando modernas herramientas computacionales para simular su comportamiento y empleando los materiales de construcción más adecuados.





# Posgrado Objetivos



Fuente: Dirección MAC

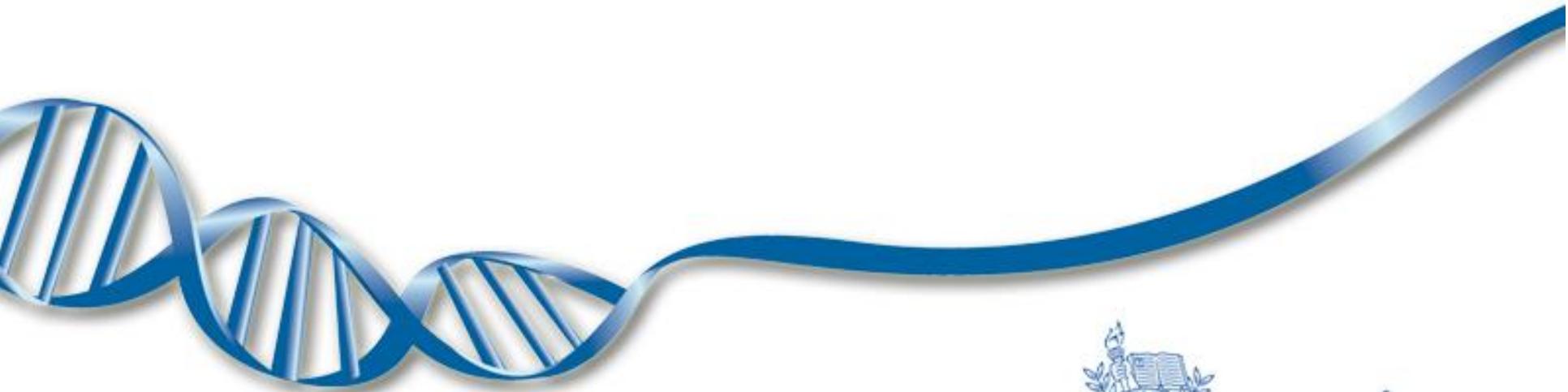


**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.**

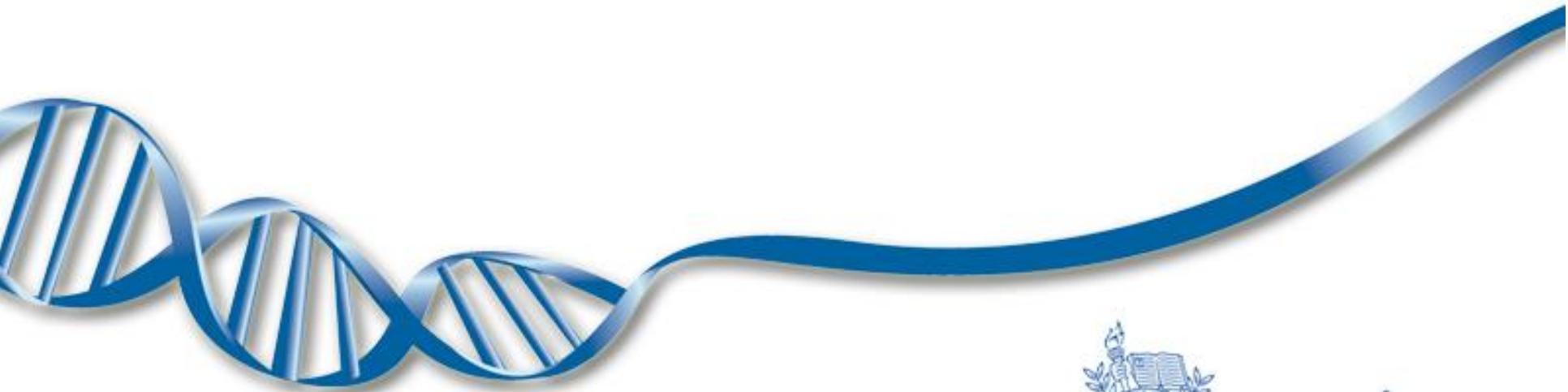
- Formar profesionales especializados que sean capaces de iniciar y mantener empresas en el sector de la construcción e inmobiliario, que sean capaces de resolver los problemas de la industria de una forma innovadora, ética y sostenible, a través del uso eficientemente de las herramientas computacionales y tecnologías de la información.



- Los especialistas en administración de la construcción tendrán capacidad de dirigir proyectos y empresas de construcción e inmobiliarios, tanto en el sector público como el privado.

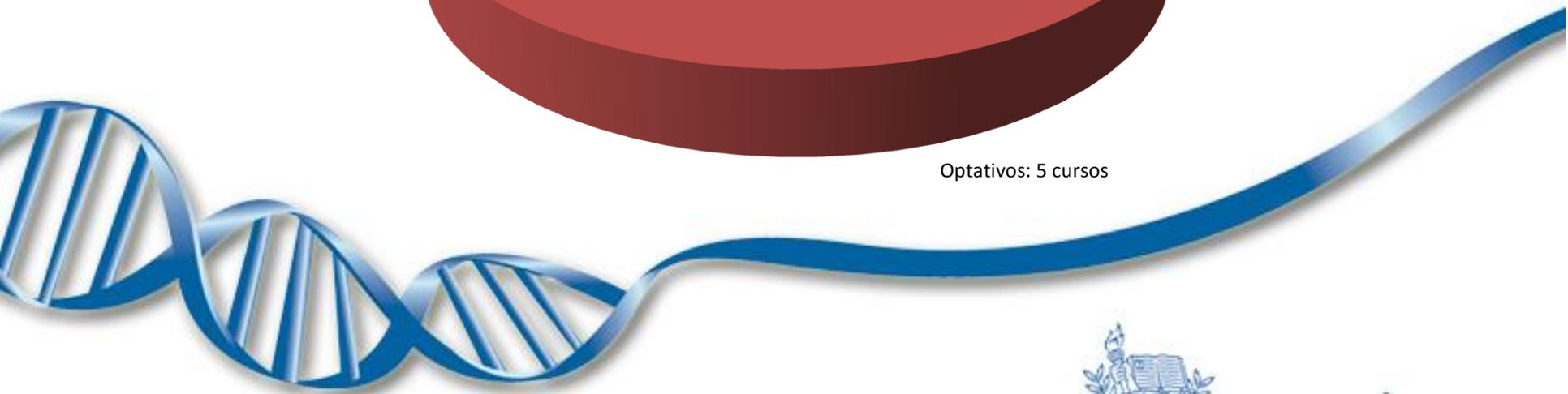
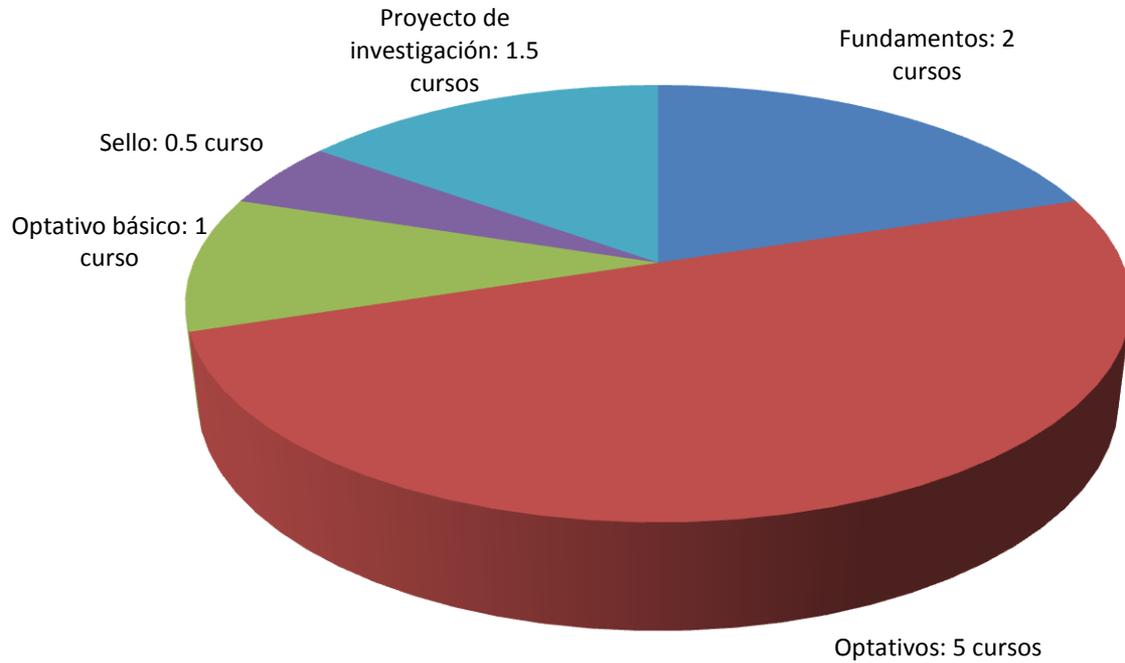


- Los especialistas en estructuras serán capaces de dirigir proyectos y empresas de ingeniería estructural con diseños de alto desempeño.



# Plan de estudios

## MAC 2012



Fuente: Dirección de MAC



**TECNOLOGICO  
DE MONTERREY.**



# Accreditaciones del programa

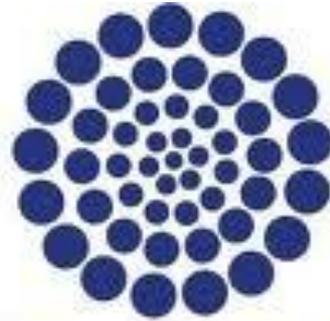


Fuente: Dirección de Carrera IC

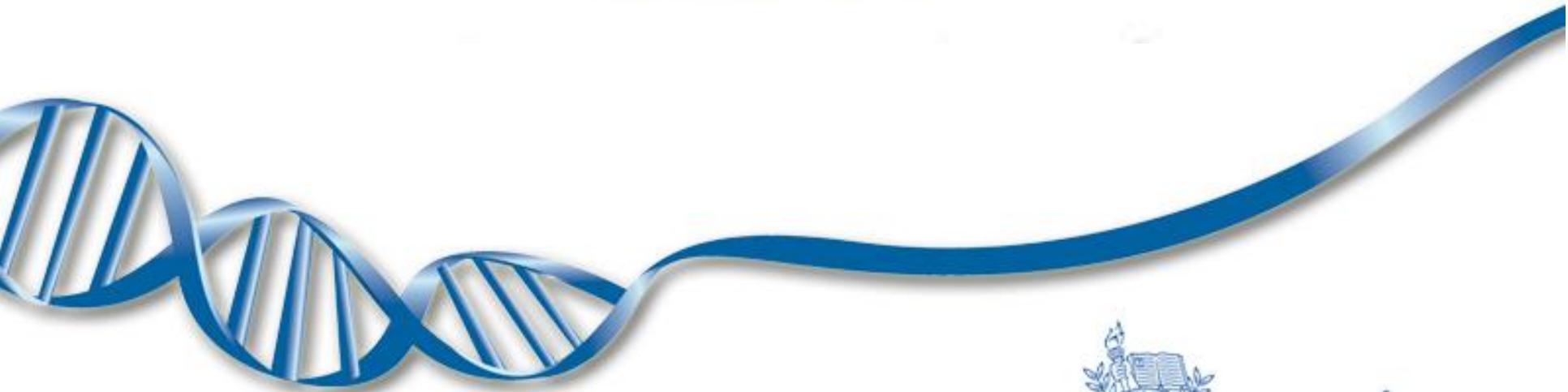


**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.**

# Organismos Acreditadores

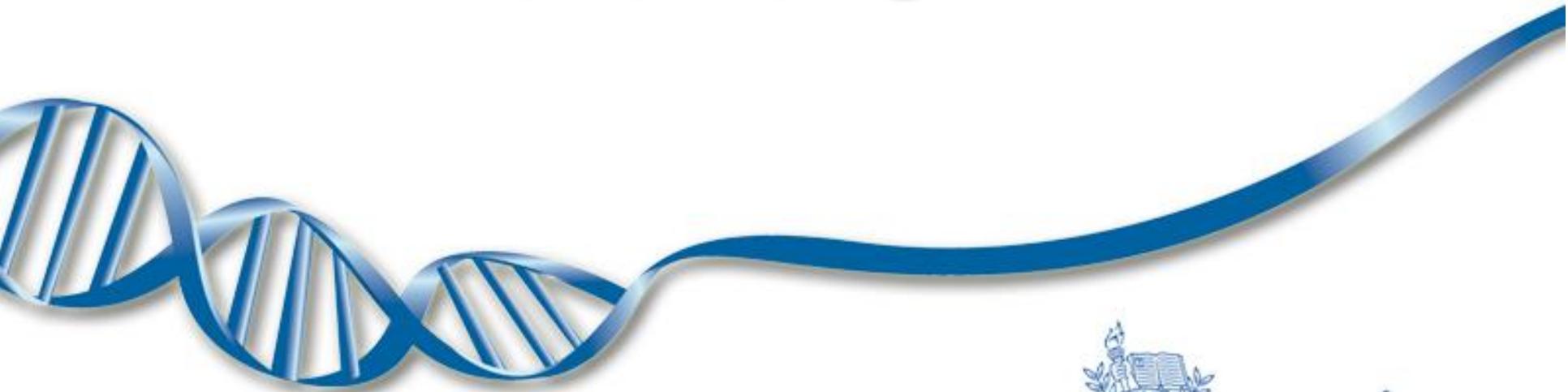


CONACYT



**¡Muchas gracias!**

**sergio.gallegos@itesm.mx**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**