



## **GUÍA PARA LA DEFINICIÓN DE MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DE LAS UNIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

---

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
UAM IZTAPALAPA**



# GUÍA PARA LA DEFINICIÓN DE MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DE LAS UNIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE \_\_\_\_\_

*mayo de 2008*

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

## Tabla de contenido

<b>Introducción</b> .....	5
<b>1. Modalidades de conducción</b> .....	13
1.1 Asesoría personalizada .....	13
1.2 Conferencia o clase magistral .....	15
1.3 Estancia profesional .....	19
1.4 Estudio de casos .....	22
1.5 Laboratorio .....	25
1.6 Proyecto .....	29
1.7 Seminario .....	32
1.8 Taller .....	36
1.9 Trabajo de campo .....	38
1.10 Trabajo de Gabinete .....	42
1.11 Visita profesional .....	44
<b>2. Aplicación de tecnologías de información y comunicación (TIC)</b> .....	46
2.1. Sistema de gestión de aprendizaje .....	46
2.2. Herramientas de trabajo colaborativo .....	47
2.3. Herramientas de trabajo distribuido y concurrente .....	48
2.4. Tecnologías de información y comunicación aplicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje .....	49
<b>3. Estrategias Docentes</b> .....	58
3.1 Aprendizaje basado en problemas .....	58
3.2 Aprendizaje orientado a proyectos .....	59
3.3 Debate .....	60
3.4 Demostraciones .....	61
3.5 Discusión .....	61
3.6 Experimentos .....	62
3.7 Exposición o conferencia .....	63
3.8 Lectura dirigida .....	63

3.9	Reportes escritos.....	64
3.10	Trabajo colaborativo.....	64
<b>Referencias .....</b>		<b>65</b>
<b>Anexo 1: Niveles taxonómicos de aprendizaje</b>		
	de R. Marzano .....	68

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

DOCUMENTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO CURRICULAR DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LICENCIATURA DE LA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

## INTRODUCCIÓN

---

Ante los nuevos retos que enfrentan los egresados para el ejercicio de la profesión, la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (DCBI) de la Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa definió las características de la oferta académica de licenciatura, en los lineamientos del Sistema Divisional de Estudios a Nivel Licenciatura (DCBI-UAMI, 2007), como base para llevar a cabo la renovación curricular de la División.

Las necesidades y aspiraciones de los individuos en el mundo actualmente ponen de manifiesto la necesidad de renovar, enriquecer y complementar la docencia que imparte la UAM, en particular la DCBI. Hoy en día se requiere de los individuos competencias para un continuo aprendizaje a lo largo de la vida, donde la habilidad de aprendizaje independiente, conocida también como aprender a aprender, se considera fundamental para todos. La complejidad de los problemas que se enfrentan y los nuevos roles profesionales que se requieren han llevado a las instituciones de educación superior en todo el mundo a renovar sus métodos de enseñanza para formar a los alumnos para que adquieran las herramientas que les permitan aprender a aprender, aprender a conocer, aprender a convivir y aprender a ser.

Entre la fecha de fundación de la UAM y el momento actual el mundo ha cambiado tan aceleradamente y de manera tal que se vuelve indispensable que los alumnos asuman un papel más activo en su propia formación, bajo la orientación y guía de los profesores. Si bien es cierto que la habilidad del aprendizaje autónomo debería adquirirse en las etapas educativas anteriores a la educación superior, específicamente en el nivel medio superior, la realidad es que la mayoría de los alumnos de nuevo ingreso de la UAM no la han desarrollado y llegan con una actitud receptiva y poco participativa, que hay que revertir a lo largo de su formación universitaria.

Aunado a lo anterior, los cambios científicos y tecnológicos se han acelerado en los últimos años y los perfiles profesionales que demanda el mundo laboral son muy distintos a los que sirvieron de base para la oferta curricular actual. Es muy probable que a los egresados de las institu-

ciones de educación superior les espere cambiar de orientación laboral varias veces a lo largo de su vida profesional. Por ello, es indispensable que los alumnos adquieran la capacidad de aprender por sí mismos.

La formación de licenciatura debe ser muy sólida en los fundamentos disciplinares e instrumentales, y al mismo tiempo con un énfasis de aplicación y resolución de problemas para que los egresados tengan amplias posibilidades de ejercicio profesional.

La búsqueda de soluciones a problemas cada vez más complejos requiere de la colaboración de grupos interdisciplinarios, lo que obliga a la formación de profesionales que tengan la habilidad y el interés de interactuar con profesionistas de otras disciplinas, a la vez que posean una visión más amplia del ámbito de su competencia. En principio, la organización departamental de la UAM promueve y favorece la colaboración entre disciplinas lo que se demuestra en los numerosos ejemplos de investigación interdisciplinaria en la División. Sin embargo, estas experiencias han tenido poco impacto en la formación de licenciatura.

La enseñanza de una disciplina es responsabilidad del departamento o del área correspondiente y los alumnos de licenciatura están muy poco expuestos a la resolución de problemas de forma interdisciplinaria en la División. Es necesario fomentar la interdisciplinariedad no sólo entre los distintos campos que se cultivan en la División, sino también entre las distintas divisiones de la UAM. La organización de la UAM es una fortaleza que puede distinguir a sus licenciaturas entre la numerosa oferta universitaria y volverlas más atractivas y competitivas.

El trabajo interdisciplinario requiere de la capacidad de trabajar en equipo. Hoy en día es impensable desarrollar el trabajo profesional e inclusive la investigación si no se aprende a colaborar y a intercambiar ideas en un ambiente de respeto y tolerancia. Por ello, las modalidades de conducción para el proceso de enseñanza-aprendizaje deben fomentar el trabajo en equipo.

La UAM tiene como propósitos educativos una formación profesional y personal que integre los siguientes aspectos:

- Desarrollar en los alumnos la capacidad de contribuir a la solución de problemas nacionales, fomentando su sentido de responsabilidad social;

- Formar a los alumnos cultivando una ética profesional basada en valores como la justicia, la equidad, la democracia, la tolerancia, la solidaridad y el respeto a los derechos humanos, la diversidad cultural y la naturaleza;
- Promover que los alumnos asuman un papel activo y responsable en su proceso de formación;
- Propiciar que los alumnos desarrollen, desde el inicio de sus estudios, habilidades y capacidades de análisis y síntesis que contribuyan a una mejor apropiación del conocimiento;
- Procurar que los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollen en los alumnos la capacidad de aprender a aprender.

Para ello es necesario llevar a cabo un conjunto de estrategias y acciones que lleven a una mayor pertinencia de los procesos docentes y de los planes y programas de estudio. Entre ellas se incluyen:

- Usar estrategias educativas que propicien la participación activa de profesores y alumnos en la apropiación, y en su caso, generación del conocimiento;
- Fortalecer la docencia mediante la actualización disciplinaria de los profesores y la incorporación de los avances pedagógicos y tecnológicos que hagan más eficiente y participativo el proceso de enseñanza-aprendizaje;
- Garantizar que en los planes y programas de estudio, se incorporen estrategias para el estudio y la comunicación;
- Diseñar estructuras curriculares flexibles para brindar a los alumnos diversas opciones para su formación profesional;
- Promover, a través de los planes y programas de estudio, que los alumnos participen desde su ingreso en actividades curriculares interdisciplinarias, donde se integren docencia e investigación;
- Incorporar estrategias docentes en los programas de estudio que incidan en la articulación e integración del conocimiento;
- Promover la integración del conocimiento mediante el trabajo colectivo de los alumnos en actividades coordinadas por sus profesores;
- Promover que el proceso de enseñanza-aprendizaje sustentado en



la indagación, la búsqueda y la apropiación del conocimiento se realice en forma compartida y corresponsable entre profesores y alumnos; y

- Realizar actividades docentes que aproximen a los alumnos a su futura práctica profesional.

Los cambios que se requieren incluyen las modificaciones a los programas de estudio de cada Unidad de Enseñanza-Aprendizaje (UEA) que integran el plan de estudios, ya que es a través de ellas que los alumnos desarrollan las competencias y aprendizajes que se plantean en el perfil de egreso.

En el diseño de los planes de estudio se propone que se favorezca la adquisición de conocimientos, así como el desarrollo de habilidades y el reforzamiento de actitudes, aspectos que integran el perfil de egreso. Por lo anterior, es indispensable que los Comités de Licenciatura, en una discusión colegiada, desarrollen estrategias que permitirán a los alumnos adquirir las competencias y aprendizajes conforme avanzan en su licenciatura, y desarrollen estrategias para la demostración y evaluación de los mismos.

Las modalidades de conducción y evaluación que se apliquen en cada UEA deberán ser aquellas que apoyen de mejor manera el proceso de enseñanza-aprendizaje y logren los objetivos del plan de estudio y del programa. En cada UEA se aplicarán distintas técnicas didácticas, recursos tecnológicos y evaluaciones acordes a los aprendizajes y competencias.

La descripción sintética de cada UEA incluye los objetivos de aprendizaje, las modalidades de conducción (UAM-I, 2007) y las modalidades de evaluación. Cada UEA se inserta deliberadamente en el plan de estudios, de acuerdo al proyecto de formación profesional. Para el proceso de enseñanza-aprendizaje, se requiere tomar en cuenta el grado de madurez y las características de los alumnos para poder asimilar los contenidos de la UEA. Es necesario especificar en cada UEA el tipo de problemas que los alumnos deberán resolver durante el curso y las modalidades de conducción apropiadas para desarrollar las competencias y aprendizajes necesarios para resolverlos. En el programa detallado de la UEA se tienen que especificar las actividades que los alumnos deberán

realizar fuera de clase para alcanzar los objetivos como son, entre otros, tareas, proyectos, investigaciones, programas de cómputo, simulaciones, escritura de informes, elaboración de presentaciones, preparación de actividades de laboratorio.

Para facilitar la selección y desarrollo de la modalidad de conducción más adecuada para cada UEA, se presenta a continuación la descripción de las principales modalidades de conducción y estrategias didácticas que se utilizan en la DCBI de la UAMI, sus características y recomendaciones para su aplicación.

Las modalidades de conducción se vinculan con los objetivos de aprendizaje de cada UEA. Por tal motivo, para su descripción se consideró la taxonomía de los aprendizajes de Robert J. Marzano (2007), que se distingue de los niveles taxonómicos de *Bloom*, entre otras cosas, por incorporar el nivel de metacognición y de conciencia del ser que incluye la motivación hacia el aprendizaje y el desarrollo de estrategias de aprendizaje por el alumno. Para cada uno de los niveles taxonómicos se describen las principales acciones de aprendizaje que deberán desarrollarse por los alumnos para alcanzar los objetivos del nivel. Anexo 1.

La motivación y la metacognición son elementos que sirven para las diferentes modalidades de conducción y buscan involucrar a los alumnos en una dinámica de estudio y trabajo que le permita tener mayor conciencia de los objetivos, de la ruta de aprendizaje y de sus logros.

Los lineamientos generales para las modalidades de conducción se elaboraron en un Seminario con la participación de varios profesores de la DCBI y en donde, de forma colaborativa, y con apoyo de las tecnologías de información, se concretaron las descripciones de cada una de las modalidades que se presentan en este documento.

Las modalidades de conducción se presentan con un formato similar con los siguientes apartados:

- Definición: se describe en qué consiste la modalidad y sus principales elementos.
- Tipo de conocimientos que favorece:
  - *Declarativo que se refiere a la teoría, fundamentos y principios de la disciplina o profesión. Es información consistente en hechos, con-*

*ceptos o ideas conocidas conscientemente y que se pueden almacenar en la memoria de largo plazo como proposiciones.*

- *Procedimental que describe los algoritmos o rutinas que se pueden sistematizar. El conocimiento procedimental es el conocimiento relacionado con el saber hacer que opera no conscientemente. El conocimiento procedimental se adquiere gradualmente a través de la práctica y está relacionado con el aprendizaje de las destrezas.*
- *Estratégico que trata sobre la forma de relacionar el conocimiento declarativo y procedimental y la experiencia para resolver los problemas. Es la forma de abordar los problemas, característica de los expertos, y que involucra el conocimiento tácito adquirido por la experiencia.*
- Procedimiento: se enuncian las principales actividades, pasos, lugares y herramientas para llevar a cabo la modalidad.
- Ventajas y desventajas: se describen los principales aspectos relevantes para su aplicación y las limitaciones o desventajas de la modalidad.
- Recomendaciones para su empleo: se describen los ambientes y condiciones favorables para su aplicación.
- Uso de tecnologías: se describen las principales herramientas tecnológicas y de comunicación adecuadas para la modalidad.

En un programa de estudio, las modalidades de conducción indican el modo principal que se utilizará durante el curso. Las estrategias docentes o didácticas se refieren a los lineamientos y dinámicas de trabajo que el docente selecciona para aplicarlos en un curso y que resultan más adecuados a los objetivos de la UEA y de acuerdo a la modalidad señalada.

A modo de ejemplo, en la siguiente tabla se relacionan las modalidades de conducción con diferentes estrategias didácticas.

ESTRATEGIAS DOCENTES	MODALIDADES DE CONDUCCIÓN									
	Aprendizaje basado en problemas	Aprendizaje orientado a proyectos	Debate	Demostraciones	Discusión	Experimentos	Exposición	Lectura dirigida	Trabajo colaborativo	Reportes escritos
Asesoría personalizada	X	X			X				X	X
Conferencia			X				X	X		
Estancia profesional	X				X		X	X	X	X
Estudio de casos	X	X	X		X			X	X	X
Laboratorio	X				X	X	X		X	X
Proyecto		X					X		X	X
Seminario	X				X		X	X	X	X
Taller	X			X				X	X	X
Trabajo de campo		X			X				X	X
Trabajo de gabinete						X		X		X
Visita profesional	X	X					X		X	X

La presente guía tiene como objetivo proporcionar elementos para la definición de modalidades de conducción de los programas de estudio de la DCBI, acordes con los lineamientos del Sistema Divisional de Licenciaturas. Fue elaborada como resultado de la realización del Taller de Diseño de Modalidades de Conducción, impartido por la empresa ACET, en el que participaron los siguientes profesores de la División: Alejandro Torres, Alfonso Martínez M., Andrés Cedillo, César Jalpa, Edmundo G. Urbina, Elsa Omaña, Eugenio Gómez, Gilberto Córdoba, Gretchen Lapidus, Humberto Cervantes, José Antonio de los Reyes, Joaquín Azpiroz, Juan José Ambriz, Leticia Lomas, Luciana Rubio, Margarita Viniestra, Michel Picquart, Miguel López, Nancy Martín, Oscar Yáñez, Ricardo Marcelín, Ricardo Ramírez, Richard Ruiz y Ulises Morales.

La propuesta de modalidades de conducción se discutió y enriqueció en las sesiones de trabajo por el grupo de profesores. El desarrollo de cada una de ellas fue elaborado por los siguientes profesores:

Asesoría personalizada	Andrés Cedillo y Eugenio Gómez
Conferencia	César Jalpa, Ricardo Marcelín, Miguel López, Nancy Martín y Ricardo Ramírez
Estancia profesional	Raúl Lugo y Alejandro Torres
Estudio de casos	Gretchen Lapidus
Exposición (estrategia docente)	Luciana Rubio
Laboratorio	Richard S. Ruiz, Ulises Morales y Leticia Lomas
Proyecto	Juan José Ambriz y Gretchen Lapidus
Seminario	Joaquín Azpiroz y Margarita Viniestra
Taller	Elsa Omaña y Gilberto Córdoba
Trabajo de campo	Eugenio Gómez y Edmundo G. Urbina
Trabajo de gabinete	Eugenio Gómez
Visita profesional	Edmundo G. Urbina
Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación	Alfonso Martínez y Oscar Yáñez

## 1. MODALIDADES DE CONDUCCIÓN

### 1.1 Asesoría personalizada

#### Definición

La asesoría es el tipo de ayuda que recibe un alumno o un grupo reducido de alumnos por parte del profesor, generalmente fuera del horario de clase, para facilitar el aprendizaje. Normalmente se usa para aclarar dudas de las actividades del curso, sugerir material de consulta y orientar en las tareas asignadas.

Esta actividad puede ser presencial o virtual. En la asesoría presencial, los alumnos visitan al profesor, mientras que en la virtual se realiza a través de medios electrónicos, por lo que no se restringe al tiempo ni espacio simultáneo de alumno y profesor.

En esta modalidad, el alumno adopta el papel principal para su aprendizaje, comunicándose de forma interactiva y dinámica con el profesor, el cual se convierte en un facilitador del aprendizaje sugiriendo el material didáctico a consultar y suministrando las actividades de estudio. Sin embargo, también se requiere de un plan de estudios que delimite los tiempos de inicio y conclusión de los temas por abordar.

La modalidad virtual puede incluir desde una asesoría o un tema del programa, hasta el contenido completo de una UEA y de todo un programa de estudios de licenciatura (educación virtual), siempre y cuando se cuente con una infraestructura de comunicación (red de comunicación rápida, acceso confiable a la red), de materiales de estudio (didáctico de excelente calidad y con un funcionamiento verificado, bases de información especializada) e informática que facilite la interacción y comunicación.

#### Tipo de conocimientos que favorece

Cuando se amplía la discusión sobre el material de clase se puede impactar en uno o más de los tres tipos de conocimiento: declarativo, procedimental y estratégico. Cuando se trabaja sobre dudas de ejercicios,

problemas o proyectos, esta actividad favorece principalmente el conocimiento procedimental.

## Procedimiento

### Asesoría presencial

Establecer un horario y calendario para la asesoría personalizada y un conjunto de reglas sobre los períodos de tiempo para hacer consultas de los temas de clase, así como de las otras actividades del curso.

Programar las asesorías en grupos grandes o cuando haya un mayor número de actividades.

### Asesoría virtual

Seleccionar una plataforma virtual de administración de cursos y dar de alta la UEA. Registrar a los alumnos y al profesor en la misma plataforma para utilizar las herramientas de comunicación. En caso de no contar con esta facilidad, se puede utilizar el correo electrónico.

Presentar una semblanza del profesor, una bienvenida a la UEA y las actividades de la asesoría.

Establecer una comunicación interactiva, síncrona o asíncrona, durante el tiempo que dure la asesoría.

## Ventajas y desventajas

- La asesoría permite que los alumnos que no tienen la confianza de preguntar frente al grupo puedan aclarar sus dudas y que se integren a la dinámica de la clase.
- Permite dedicar más tiempo a puntos particulares.
- Fortalece la interacción del alumno con el profesor.
- Sirve para retroalimentar al profesor sobre el desarrollo del curso.
- Adicionalmente, en el caso virtual, hay mayor flexibilidad en el tiempo y tiene mayor cobertura, ya que el intercambio de información puede ser consultado por todos los alumnos.
- En el caso de grupos grandes, puede requerir de mucho tiempo.

- Requiere una actitud dinámica de alumnos y profesores.
- Actualmente existe poca experiencia en su uso.

## Recomendaciones para su empleo

- Se debe fomentar la participación de los alumnos en la clase y aclarar que la asesoría es para dudas que no pueden resolverse con ayuda de la bibliografía. Así, es necesario orientar a los alumnos acerca de las fuentes de información que deben consultar antes de acudir a la asesoría;
- En la asesoría virtual:
  - *Los alumnos y el profesor deben adoptar un papel dinámico para comunicarse interactivamente.*
  - *Se debe garantizar acceso rápido y confiable a la red.*
  - *Disponer de material didáctico verificado para su funcionamiento en versiones multimedia.*
  - *Es necesaria una red de comunicación rápida.*
  - *Se recomienda el acceso a bases de información especializada.*

## Uso de tecnologías

Cuando no se usan plataformas para administración de cursos, se pueden usar las páginas electrónicas en la red de los profesores para publicar material complementario al curso, lista de preguntas frecuentes, ligas a otros sitios con material de apoyo, entre otros. El correo electrónico y los blogs se usan para la asesoría virtual.

## 1.2 Conferencia o clase magistral

### Definición

Consiste en la presentación, lógicamente estructurada, de un tema al frente de una clase con el propósito de enseñar. La modalidad se enfoca en la presentación oral por parte del profesor; aunque debe incluir estrategias



que favorezcan la comunicación en ambos sentidos. Para algunos autores, la conferencia y la exposición pueden entenderse como sinónimos.

## Tipo de conocimientos que favorece

Favorece los conocimientos declarativo y estratégico. A nivel del Tronco General (TG) se favorece más el conocimiento declarativo, pero conforme avanza la formación del alumno, el conocimiento estratégico adquiere mayor importancia.

## Procedimiento

**Preparativos preliminares.** El profesor o expositor debe definir el tema que va a exponer, delimitarlo, investigarlo y preparar los puntos más destacados que va a exponer, según el auditorio a quien va a ir dirigido; analizará si es necesario utilizar apoyos audiovisuales y tendrá que verificar si hay infraestructura para ello.

**Durante la conferencia.** La exposición se estructura con una introducción, un cuerpo y una conclusión. La introducción sirve para presentar o resumir a los alumnos los puntos que se van a tratar; sirve para ganar la atención del alumno (establecer por qué es importante el tema), exponer lo esencial del contenido (terminología) de la exposición, y compartir las expectativas del profesor (objetivos cognitivos) respecto de lo que los alumnos deberán dominar al término de la exposición. En el cuerpo se desarrollan dichos puntos tomando en cuenta las distintas características de los alumnos y su estilo de aprendizaje que puede ser, según Felder y Silverman<sup>1</sup>, sensitivos e intuitivos (percepción), visuales y auditivos (recepción), inductivos y deductivos (organización), activo y reflexivo (procesamiento) y secuencial y global (comprensión). Esto nos lleva a diferentes estilos de enseñanza que enfatizan el contenido, la presentación, la organización, la participación de los alumnos y la perspectiva del tema, respectivamente.

---

<sup>1</sup> R.M. Felder and L.K. Silverman, "Learning and Teaching Styles in Engineering Education," *Engr. Education*, 78(7), 674-681 (1988).

Puesto que deben presentarse relativamente pocos puntos principales, escoger qué presentar es importante. Se sugiere presentar:

- Temas centrales que enlacen varios tópicos.
- Puntos distintivos que ayudan a enfatizar conceptos.
- Puntos de gran interés para los alumnos.
- Puntos que son difíciles para los alumnos.
- Puntos que son esenciales para lograr los objetivos críticos de la conferencia.

**La conclusión.** Una conclusión es algo más que un resumen de los contenidos manejados en la exposición. Aparte de unir los puntos más importantes y de actuar como eslabón entre el conocimiento presente y el pasado, el cierre proporciona al alumno el sentimiento de haber logrado algo. La conclusión permite reconocer si se han alcanzado los objetivos cognitivos planteados al inicio.

### Ventajas y desventajas

- A través de una clase el expositor puede comunicar interés y entusiasmo en el estudio de la materia.
- Se puede adaptar fácilmente a audiencias de diferentes tamaños.
- La libertad de cátedra le permite al expositor un alto grado de flexibilidad en la organización del material que debe cubrirse en el curso.
- La exposición puede abarcar tanto material ampliamente conocido, así como los últimos avances en la materia que podrían no estar aún disponibles en libros de texto.
- La retroalimentación de la audiencia en el proceso de aprendizaje es muy limitada.
- Requiere un esfuerzo mínimo por parte de los alumnos, lo que limita su aplicabilidad en el aprendizaje de conocimientos que requieran una mayor participación.
- Generalmente es difícil mantener la atención de los alumnos por periodos prolongados.
- En esta modalidad se asume que alumnos diferentes pueden asimilar los mismos conocimientos al mismo ritmo.

- Las presentaciones orales para grupos grandes de alumnos pasivos contribuye muy poco al aprendizaje real.

## Recomendaciones para su empleo

- Fomentar la participación de los alumnos.
- Motivar y reconocer los logros individuales, así como también hablar con los alumnos e invitarlos a descubrir su estilo individual de aprendizaje.
- Hacer pausas periódicas para valorar la comprensión de los alumnos o para iniciar discusiones cortas entre ellos.
- Usar paradojas, rompecabezas, y contradicciones aparentes para “engancha” a los alumnos.
- Adoptar un ritmo razonable y ajustable que balancee la cobertura del contenido y la comprensión del alumno.
- Considerar el uso de apoyos visuales.
- Mantener contacto visual con los alumnos en todas las partes del salón.
- Moverse por el salón, pero sin que sea una distracción.
- Hablar hacia los alumnos no hacia el pizarrón.
- Modular la entonación e intensidad.
- Variar las técnicas de presentación.
- Debe estar apoyado con otras estrategias didácticas, por ejemplo, lecturas, debates o talleres, con el fin de fomentar el trabajo colaborativo y una participación activa del alumno.

## Uso de tecnologías

En la clase tipo conferencia se utiliza tradicionalmente la escritura en pizarrón, la presentación de diapositivas a través de un proyector y el empleo de materiales audiovisuales tales como videos y grabaciones.

Actualmente el método más usual de presentar material audiovisual es a través de un proyector digital, una computadora y algún programa de presentaciones. Con esto, se tiene la ventaja de que fácilmente se puede poner el material a disposición de los alumnos a través de la

Internet. Sin embargo, se recomienda cuidar que los alumnos no sustituyan la asistencia por el estudio del material disponible.

La tecnología digital y las redes permiten otras posibilidades de interacción entre el expositor y los alumnos. Por ejemplo, existe la posibilidad de mejorar la interactividad de las presentaciones a través del concepto de la tinta digital. Para ello se requiere de equipo de cómputo que cuente con pantallas sensibles al tacto. Con esta infraestructura el expositor puede proyectar una lámina y, si lo juzga conveniente, puede realizar anotaciones a mano alzada sobre la pantalla de la computadora, las cuales aparecen instantáneamente en la imagen proyectada. Existen otras posibilidades para el uso de nuevas tecnologías en el salón de clase. Un ejemplo es el empleo de métodos automatizados para captura y procesamiento de respuestas personales.

Sin embargo, se recomienda cuidar que tales ayudas sean un soporte; pero no el objeto en torno al cual se plantee la modalidad. Tampoco deben reemplazar la interacción personal con los alumnos.

### 1.3 Estancia profesional

#### Definición

Una estancia profesional es una actividad en la que el alumno confronta la teoría aprendida previamente en las situaciones o problemas de la práctica profesional, en una organización o empresa, mediante la realización de actividades propias de la profesión o el desarrollo de un proyecto, en cualquiera de las áreas de desarrollo de la licenciatura correspondiente. La estancia profesional es una metodología educativa que busca el aprendizaje basado en la experiencia en el campo profesional.

Se distingue del trabajo de campo en que los proyectos son asignados por la organización o empresa en donde se lleva a cabo la estancia profesional.

## Tipo de conocimientos que favorece

La estancia profesional favorece el conocimiento declarativo, que se refiere a la información consistente en hechos, conceptos e ideas conocidas conscientemente, y desarrolla el conocimiento estratégico que permite entender un entorno específico, sus interrelaciones y enfoques para la solución de problemas y se promueve la aplicación de distintos conocimientos y habilidades en una situación específica.

Consolida y fortalece la formación profesional de los alumnos a través del desarrollo de un proyecto acorde a las necesidades de una empresa con el objeto de aplicar los conocimientos adquiridos en la licenciatura correspondiente.

Fomenta el planteamiento de estrategias para resolver problemas y confrontar criterios y resultados.

Permite ejercitar el trabajo en equipo y la habilidad de comunicación oral y escrita al redactar informes y presentar sus resultados ante el asesor y sus compañeros.

## Procedimiento

- a. El profesor establecerá los temas del programa de estudio que se cubrirán en la estancia. Para los temas que no quedaran cubiertos definirá otra modalidad de conducción como complemento. Preparará un reporte sobre la implementación y resultados de la modalidad en la UEA.
- b. Al término del periodo de la estancia profesional, el alumno deberá:
  1. *Entregar los productos de las actividades de aprendizaje.*
  2. *Responder un cuestionario de retroalimentación sobre la pertinencia de las actividades de aprendizaje realizadas.*
  3. *Entregar un informe escrito y llevar a cabo una presentación oral de su propuesta de proyecto.*
  4. *Revisar la literatura actual de los temas de la materia e identificar una situación problemática para analizarla desde la perspectiva teórica hasta llegar a la perspectiva práctica. Preparar un reporte sobre este análisis.*

- c. El desarrollo de las estancias profesionales se podrá efectuar en la iniciativa privada, así como en cualquier dependencia del Gobierno Federal, Estatal o Municipal.
- d. Las estancias profesionales se realizarán a través de programas, proyectos y/o desarrollo de actividades propias de la licenciatura, definidos en coordinación con las empresas o dependencias de gobierno, determinando objetivos, metas y evaluación de las mismas.
- e. Los proyectos de estancias profesionales no deberán abocarse exclusivamente a la investigación documental, puesto que se espera una aplicación práctica de los aprendizajes.
- f. Durante la estancia profesional el alumno deberá observar una conducta ética y profesional, así como abstenerse de divulgar información relacionada con el desarrollo del programa y/o proyecto realizado en la empresa.

### Ventajas y desventajas

- Favorece la responsabilidad.
- Estimula la creatividad y favorece la posibilidad de dar soluciones nuevas a problemas cotidianos.
- Se orienta a solucionar problemas reales del campo profesional.
- Fortalece y aplica los conocimientos teóricos adquiridos.
- Estimula el trabajo en equipo de manera interdisciplinaria.
- Favorece la vinculación del alumno con su campo profesional.
- Aumenta la auto-percepción profesional y el aprecio por este papel.
- Puede conducir a que la estancia se convierta en una actividad que incorpore mano de obra calificada para realizar labores rutinarias sin relación a la formación del alumno.
- Esta modalidad no es aplicable para grupos grandes porque requiere de un seguimiento personalizado.
- Es difícil cumplir la totalidad del programa de un curso en una estancia, se requiere más de una estancia, o complementarla con otra modalidad.
- Si no se tiene una buena logística de vinculación resulta difícil su implementación.

## Recomendaciones para su empleo

- Se tiene que especificar el tiempo de duración de las estancias profesionales (ésta no podrá ser menor a un trimestre).
- Podrá realizar la estancia profesional aquel alumno que tenga cubierto el 75% de los créditos de su programa de estudios.
- El alumno deberá realizar la estancia profesional cuando se encuentre cursando el último trimestre de cualquiera de las licenciaturas de la DCBI.
- Se sugiere su implementación en cursos integradores de la formación profesional que dan la identidad de la licenciatura. Esta modalidad de conducción se recomienda para grupos pequeños (hasta 10 alumnos).
- Designar responsables de la logística de esta modalidad (vinculación, seguro médico, transportación, becas, entre otros).

## Uso de tecnologías

Se recomienda el uso de herramientas electrónicas de comunicación, por ejemplo blogs y correo electrónico, para mantener el contacto con el alumno en los sitios de realización de la estancia.

## 1.4 Estudio de casos

### Definición

El estudio de casos se define como el análisis detallado de un problema complejo, normalmente de la vida real, donde interviene una serie de situaciones o factores interconectados que forman un proceso o una parte del mismo y que ilustra la interrelación de los fenómenos involucrados. Permite compartir experiencias, buenas y malas, de otros que han trabajado anteriormente sobre una situación.

La determinación del nivel de uso del estudio de casos dependerá de los principios que se quieren cultivar, interrelacionar o ejercitar.

Por ejemplo, el análisis de un desastre ecológico para el nivel de UEA básica, puede comprender implicaciones sociales (investigación de normas), asignación de responsabilidades y solución tentativa (menor de los males). El mismo caso para el nivel de UEA intermedia, además de lo anterior, puede incluir el análisis técnico de las causas. Finalmente, para el nivel de UEA avanzada, puede agregarse el diseño alternativo del proceso y el planteamiento de una solución.

### **Tipo de conocimientos que favorece**

Sirve para promover discusiones y trabajo en equipo sobre los criterios para la estrategia de resolver problemas, tanto técnicos como éticos. Aplica información teórica en situaciones reales en las que convergen diversos factores. Por ello, se favorece la adquisición del conocimiento estratégico.

### **Procedimiento**

Se requiere por parte del profesor la preparación del planteamiento detallado del caso y los temas a analizar. En la clase, si es un sólo problema, se presenta el caso y se forman los grupos de alumnos para su resolución. Si son varios problemas, el profesor tendrá que presentar el problema a cada grupo. Es necesario que el profesor entregue por escrito los detalles de planteamiento del caso a los alumnos.

Subsecuentemente se establecen las metas y los tiempos para la discusión (trabajo). Los tiempos pueden abarcar desde 15 minutos hasta todo el periodo de la clase, e inclusive más allá, pero siempre recordando que se debe privilegiar la discusión y análisis colectivo, y guiada por el profesor (lo que se lleva a cabo principalmente en el salón).

Una vez concluidos los plazos, los diferentes grupos deben realizar una presentación (síntesis) de sus discusiones (trabajo), estimulando la retroalimentación de todos (profesor y alumnos). Si se trata de problemas distintos por cada grupo, se tendrá que incluir la introducción al problema y su contexto en la presentación oral, para ubicar a los demás alumnos. Lo anterior permite tener las diferentes presentaciones en distintos días. Si es el mismo problema, las presentaciones pueden ser más



reducidas (conclusiones nada más, ya que todos están familiarizados con el problema), pero es conveniente que sean en la misma clase.

Posteriormente, el equipo tendrá que entregar por escrito un resumen del estudio de caso con las conclusiones de su equipo y de las discusiones grupales (autocrítica).

La evaluación de la actividad se hará en dos partes: una evaluación de la presentación, que opcionalmente pueden realizar los otros alumnos, y la evaluación final del escrito.

## Ventajas y desventajas

- Fomenta el trabajo y discusión en grupos. La presentación de los resultados permite ejercitar la capacidad de análisis y de síntesis.
- Permite al alumno ejercitarse en la toma de decisiones para situaciones de la vida real, pero en un ambiente controlado.
- Una planeación deficiente o poco dirigida puede resultar en una experiencia aburrida y estéril.

## Recomendaciones para su empleo

El estudio de casos es más adecuado para grupos de tamaño pequeño a mediano (6 a 20 alumnos), resolviendo el mismo problema o problemas distintos, con discusión grupal posterior en el primer caso. Aunque esta actividad requiere ejercer el nivel de “utilización” en la taxonomía de Marzano (2007), es posible emplearla en cualquier etapa de la carrera, adecuando el grado de dificultad de los fenómenos involucrados.

## Uso de las tecnologías

Las fuentes de información en formatos digitales facilitan la investigación de la información necesaria para analizar los casos.

Para la discusión, la elaboración del reporte de forma colaborativa y la presentación en clase, se pueden utilizar herramientas informáticas de construcción de textos en línea y los presentadores para ilustrar el reporte y apoyar la presentación en clase.

## 1.5 Laboratorio

### Definición

Una clase de laboratorio es una sesión de práctica que se realiza en un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico. En el laboratorio, los alumnos manipulan materiales, reactivos, equipos e instrumentos de medición observando normas de higiene y seguridad, supervisados por el profesor de la UEA.

En la División de CBI se emplea la modalidad de laboratorio a lo largo del currículo de todas las licenciaturas, y si bien se observan particularidades disciplinares, en general con el trabajo de laboratorio se buscan objetivos comunes tales como: que el alumno i) comprenda algún concepto; ii) se apropie de alguna metodología; y iii) que desarrolle pensamiento estratégico. Dependiendo de los objetivos buscados se tendrán ciertas especificidades en el procedimiento sugerido en esta modalidad.

### Tipo de conocimientos que favorece

Cabe señalar que existen dos categorías de laboratorios: los laboratorios de “enfoque de investigación”, que buscan que los alumnos lleven a cabo las distintas etapas del método científico con el fin de encontrar resultados nuevos, y aquellos con “enfoque metodológico”, en los cuales los alumnos siguen una metodología bien definida para llegar a un resultado ya conocido pero que les permite familiarizarse con aspectos relacionados con la metodología.

- **Nivel Tronco General.** A nivel del tronco general (TG), el laboratorio se concentra sobre todo en los niveles 1 y 2 de la taxonomía de Marzano (2007), es decir el conocimiento / recuerdo, comprensión y aplicación de métodos procedimentales. En laboratorios de enfoque científico, el enfoque es sobre todo en la observación y verificación de hipótesis. En laboratorios con enfoque metodológico, se enfatiza sobretudo la familiarización de herramientas.

- **Nivel Área Profesional.** A nivel de área profesional (AP), el laboratorio se enfoca además en el nivel 3 de la taxonomía de Marzano (2007), es decir análisis del conocimiento. En laboratorios con enfoque científico del área profesional se enfatiza, además de la verificación de hipótesis, la realización de observaciones, lo cual desarrolla el pensamiento estratégico. También se favorece el conocimiento procedimental, tanto a nivel de conocimiento como de aplicación.
- **Nivel Área Complementaria.** A nivel de área complementaria (AC), el laboratorio se enfoca además en el nivel 4 de la taxonomía de Marzano (2007), es decir, aplicación del conocimiento, tanto de conceptos como de procedimientos. También se refuerza el pensamiento estratégico, pues con respecto al método científico, se realiza, además de lo que se hizo en los niveles anteriores, la generación de hipótesis.

## Procedimiento

- a. El profesor plantea un problema que deberá resolverse en forma experimental en el laboratorio (TG, AP, AC), o bien el alumno plantea el problema (AP, AC). Es deseable que el alumno tenga una participación activa en la identificación y planteamiento del problema; sin embargo, existen ocasiones en que el profesor es quien plantea el problema, tal es el caso cuando el objetivo del laboratorio consiste en que el alumno se apropie de una metodología particular.
- b. Los alumnos deberán comprender (TG, AP, AC) o especificar (AP, AC) los objetivos a alcanzar mediante un trabajo experimental. Cuando se busca desarrollar el pensamiento estratégico del alumno, se deberá procurar su participación en el establecimiento de los objetivos.
- c. Los alumnos habrán de identificar y manejar los conocimientos requeridos tanto para realizar el experimento como para interpretar los resultados (TG, AP, AC). En algunos casos, planearán además los experimentos en base en la infraestructura disponible (AP, AC).
- d. Los alumnos presentarán su propuesta de trabajo al profesor y éste los retroalimentará con observaciones y sugerencias (TG, AP, AC).

- e. Los alumnos deberán familiarizarse con las instrucciones para el uso del equipo necesario antes de realizar el experimento, y contarán con la asesoría del profesor o del técnico de laboratorio (TG, AP, AC).
- f. Los alumnos realizarán sus experimentos, de acuerdo a lo planeado, bajo la asesoría del profesor (TG, AP, AC). En caso de equivocarse, los alumnos podrán realizar modificaciones y correcciones en el plan original.
- g. Los alumnos realizarán el análisis de resultados, ya sea dentro del laboratorio o en horas extra clase (TG, AP, AC).
- h. Los alumnos entregarán un informe de resultados en una fecha previamente acordada (TG, AP, AC).
- i. El profesor revisará y calificará el reporte, así como el desempeño de los alumnos dentro del laboratorio (TG, AP, AC).

### Ventajas y desventajas

- Permite aprender, comprender, ilustrar y aplicar conceptos previamente impartidos.
- Permite reforzar habilidades de aprendizaje independiente.
- Permite abordar problemas en los que se integran conocimientos diversos.
- Permite desarrollar en el alumno la habilidad para afrontar problemas bajo un enfoque experimental.
- Permite al profesor interactuar de cerca con los alumnos.
- Fomenta el trabajo en equipo.
- Refuerza la comunicación oral y escrita.
- Si se enfatiza demasiado la práctica y no se fundamenta en la teoría, el aprendizaje de los alumnos puede resultar demasiado técnico, lo cual requiere de un análisis previo para detallar qué es lo que se busca.
- Se requiere infraestructura adecuada, tanto de espacio como de equipos experimentales, lo que puede limitar las opciones de experimentos a realizar.
- Es difícil darle seguimiento a grupos grandes (mayor a 25 alumnos).

- Puede ser difícil evaluar la participación en el trabajo de cada uno de los miembros un equipo.

## Recomendaciones para su empleo

- Para el tronco general (TG) se recomienda emplear problemas relacionados a la vida diaria del alumno (o bien de los conocimientos de los cuales disponen en el momento dado de su formación).
- Para los niveles AP y AC, se recomienda que las prácticas surjan de problemas cercanos a la disciplina y cuya solución se apoye en el trabajo de laboratorio (AP, AC).
- Disponer de instructivos concisos para la operación de los equipos de laboratorio.
- Favorecer el análisis y la interpretación crítica de los resultados obtenidos durante la experimentación (y así evitar un enfoque puramente mecánico).
- Entregar el resultado de las prácticas en tiempo oportuno para permitir a los alumnos entender sus errores y aciertos.
- Realizar el trabajo en grupos medianos o pequeños.
- Fomentar la realización de prácticas que requieran reactivos de bajo costo y disponibles.
- Realizar prácticas ilustrativas.
- En caso de realizar prácticas riesgosas, se debe explicar a los alumnos las condiciones de seguridad.
- Fomentar la realización de experimentos que generen la menor cantidad de deshechos nocivos para el ambiente (fomentar laboratorios sostenibles).

## Uso de tecnologías

Al principio de la práctica, el profesor puede explicar de qué se va a tratar el experimento a todo el grupo mediante una presentación proyectada. Los alumnos pueden hacer uso de internet para resolver dudas. Además, los enunciados de las prácticas pueden estar puestos en páginas web. Cuando sea necesario, el laboratorio debe contar con equipo de cómputo

y programas que permitan al alumno familiarizarse con el uso de técnicas de modelación, simulación y desarrollo de programas.

## 1.6 Proyecto

### Definición

Se entiende por proyecto a la serie de actividades en donde un alumno o un equipo de alumnos trabajan de manera independiente para la solución de un problema, bajo la asesoría y supervisión de uno o varios profesores. En el proyecto, el alumno o el equipo plantean, planean, fijan metas, ejecutan y son responsables de una alternativa de solución de un problema.

Si bien en el proyecto se espera que la actividad sea desarrollada principalmente por los alumnos, el profesor es el responsable de la selección del tipo de proyecto a desarrollar, de su viabilidad de realización en el tiempo establecido, y deberá proporcionar la asesoría y supervisión necesarias.

Se proponen tres tipos de proyectos:

- **Proyecto Específico:** el proyecto consiste en un problema que el profesor propone a un alumno o grupo de alumnos que involucra principalmente los conocimientos de la unidad de enseñanza-aprendizaje (UEA) que se cursa. Es el conjunto de actividades que incluyen el planteamiento de un problema, sus antecedentes, objetivo o hipótesis, metodología de solución y, en su caso, resultados. El proyecto podrá variar en sus alcances si la UEA es básica o avanzada.
- **Proyecto Disciplinar:** proyecto donde la solución del problema propuesto permite integrar y aplicar conocimientos, aptitudes, habilidades y actitudes propios de la disciplina o profesión, por lo que se selecciona del campo de cada licenciatura. El proyecto podrá ser de investigación, desarrollo tecnológico o aplicación.
- **Proyecto Interdisciplinario:** proyecto donde se integran y aplican conocimientos, aptitudes, habilidades y actitudes de varias disciplinas. Permite al alumno comprender y apreciar el impacto

social, económico, cultural, ambiental y ético que van ligados a la ciencia y tecnología, y al ejercicio de su profesión. El problema involucra los conocimientos de varias disciplinas y será resuelto por un equipo de alumnos de las licenciaturas participantes.

## Tipo de conocimiento que favorece

El proyecto favorece principalmente el conocimiento estratégico, promueve la aplicación de distintos conocimientos y habilidades en una situación específica. El alumno o equipo de alumnos participan en el establecimiento de metas y la toma de decisiones sobre múltiples aspectos, como el alcance del proyecto, la definición del problema, la información necesaria para su solución, los procedimientos a emplear, etcétera.

En la modalidad individual, el alumno podrá ejercitar el trabajo autónomo y autoregulado, al decidir su plan de trabajo para efectuar la investigación del estado del arte de un tema específico; su capacidad de síntesis al redactar el informe, y de comunicación oral al presentar sus resultados ante el asesor y sus colegas. Además, si se trabaja en grupo se fomentará la capacidad de colaboración, distribución del trabajo y de discusión sobre distintas estrategias para resolver un mismo problema y confrontar criterios y resultados.

## Procedimiento

El profesor determinará el tipo de problema y sus alcances, así como las condiciones en que los alumnos participarán, tales como si es individual o en equipo, plazos de ejecución, formas de reportar los avances y los resultados, etcétera.

El primer paso es la selección de un problema o tema de interés de su campo profesional. El problema puede ser una propuesta del profesor responsable del curso, de uno o varios alumnos o de una solicitud externa a la Universidad.

El alumno o el equipo de alumnos elaborarán un preproyecto o protocolo de desarrollo en donde se establecen los objetivos, alcances,

tiempo de ejecución, la metodología para el desarrollo y, en general, todo lo necesario para su desarrollo.

El preproyecto se presentará por escrito y oralmente al grupo de profesores responsables de los proyectos disciplinares, quienes emitirán las observaciones pertinentes que enriquezcan la propuesta. Si el proyecto lo realiza un equipo de alumnos será necesario especificar los compromisos individuales. Se recomienda que durante el desarrollo haya informes parciales al profesor responsable.

La presentación de los resultados finales se hará por escrito en un documento que reúna las características requeridas, y de manera oral ante el grupo de profesores.

### Ventajas y desventajas

- Favorece la responsabilidad y la creatividad del alumno o del equipo, así como su seguridad al trabajar de manera independiente. El proyecto permite desarrollar la habilidad de comunicar resultados conforme a los estilos de la disciplina o profesión.
- La principal desventaja para el alumno es que desarrollar una actividad basada en sus propias decisiones puede inmovilizarlo si no cuenta con el apoyo adecuado.
- Desde la perspectiva del profesor, un proyecto puede ser concebido como una mera extensión de su actividad que requiere de incorporar mano de obra calificada para realizar labores rutinarias, con lo que se pierde el propósito de esta modalidad de enseñanza.

### Recomendaciones para su empleo

- En los proyectos específicos podrán enfocarse tanto individual como colectivamente. Si los grupos son grandes, tendrán que dividirse en los equipos adecuados para favorecer la participación de todos los alumnos. Se recomienda que los proyectos específicos vayan graduando su complejidad y alcances a lo largo de las distintas UEA del plan de estudios.



- En los proyectos disciplinarios se recomienda su desarrollo individual; si se hace en equipos se sugiere que sean de pocos integrantes, y que se establezca lo más claramente posible las responsabilidades individuales y grupales.

## Uso de tecnologías

Los alumnos pueden hacer uso de internet para obtener la información necesaria sobre el proyecto. El uso de foros de discusión, blogs y correo electrónico permite al profesor estar en contacto con los alumnos para asesorar y supervisar el desarrollo del proyecto. La comunicación de resultados puede hacerse mediante una presentación proyectada.

## 1.7 Seminario

### Definición

Clase en que los profesores y alumnos mediante el trabajo en común se habilitan en la investigación o en la práctica de alguna disciplina. El grupo de estudio se aboca a una materia específica a fin de lograr un conocimiento acabado y a profundidad. El seminario es un grupo de aprendizaje activo, dirigido por el profesor, en donde cada participante investiga y desarrolla propuestas para el tema y participa en la discusión para construir colectivamente el aprendizaje.

### Tipo de conocimientos que favorece

En el seminario el alumno busca y explora el conocimiento desde posiciones reflexivas y con independencia, desarrolla las operaciones lógicas del pensamiento para lograr la formación de un conocimiento racional que incluya no sólo un alto nivel del pensamiento abstracto, sino también la aplicación práctica y la solución a los problemas. Además desarrolla un pensamiento creador y flexible. El tipo principal de conocimiento que favorece es el estratégico.

## Procedimiento

La calidad del aprendizaje depende de la forma en que el profesor logre ser un verdadero facilitador de la actividad, con base en un buen diseño y organización. Para un buen resultado se requiere una organización que considere el tipo de seminario, una preparación y con la orientación que el profesor haga llegar a sus alumnos con tiempo suficiente previo a su ejecución. Es importante que el profesor sólo actúe como facilitador durante el desarrollo de la actividad, posibilitándole al alumno descubrir y aportar por su cuenta. Durante el seminario, el profesor facilitará que los alumnos lleguen a conclusiones de forma colaborativa. Sin embargo, el profesor es responsable de establecer con anterioridad los criterios de calidad y la forma de evaluación de los alumnos, que puede ser individual o por equipos, dependiendo de la variante de seminario. Es importante también la participación de los alumnos en el establecimiento de los criterios de evaluación y que una de las actividades sea una autoevaluación.

### Tipos de seminario:

- **Preguntas y respuestas:** Consiste en un intercambio profesor-alumnos sobre la base de una dinámica de preguntas y respuestas. Este tipo de seminario se puede realizar de varias formas: por ejemplo cuando el profesor orienta el contenido y en su ejecución pregunta de forma abierta permitiendo que los alumnos respondan voluntariamente; otra forma puede ser cuando el profesor decide previamente a quiénes va a preguntar; o puede preparar preguntas en tarjetas y cada alumno escoge al azar un número que coincide con una tarjeta que tiene una pregunta. En cualquiera de las variantes que se use, se debe procurar que los alumnos se sientan estimulados para que se desarrolle la actividad con calidad.
- **Diálogo:** Consiste en la participación de los alumnos en forma conversacional sobre uno o varios temas previamente estudiados, sobre los que se vierten opiniones con base a criterios según las fuentes consultadas, y no tiene como finalidad la discusión o controversia.
- **Ponencia:** Exposición ante un auditorio de un contenido previa-

mente elaborado sobre un tema, con la información recogida en las fuentes consultadas con base en un guión. Puede desarrollarse en grupos o de forma individual con un espacio para preguntas y respuestas. Generalmente se entrega el informe escrito.

- **Mesa redonda:** Se organiza un gran equipo de 6 u 8 alumnos que estará formado por los expertos y que representará a los miembros de sus equipos iniciales, los que discutirán sus puntos de vista sobre un tema o problema frente a un grupo, con la participación activa de un moderador. La discusión debe ser de carácter formal, teniendo en consideración que se trata de una conversación en y ante el público, por lo que debe evitarse la improvisación. Los participantes deberán sentarse de manera tal que se puedan mirar entre ellos y ser vistos íntegramente por los asistentes en el auditorio. Los puntos de vista podrán ser divergentes o contradictorios, pero sobre un mismo tema.

La función moderadora del profesor o de quién éste designe para tal efecto es sumamente activa, pues efectúa una pregunta abierta para que uno u otro de los participantes intervengan, y así se abre la conversación en la que se producen intervenciones libres que pueden añadir ideas o discrepar, siempre dirigiéndose al moderador. A medida que las respuestas se van efectuando, el moderador, que también debe conocer el tema íntegro, debe procurar realizar una síntesis consolidada que irá informando al grupo. Esto es de gran importancia para mantener la atención de los asistentes, por lo que se requiere una buena preparación anterior al seminario, y sobre todo, una función adecuada del moderador, quien realizará la introducción del tema, presentará a los integrantes, concederá la palabra, resumirá, e intervendrá en el debate sólo para coordinar o aclarar alguna idea imprecisa.

### Pasos a seguir:

- Establecer el plan de trabajo
  - *Seleccionar el tipo de seminario*
  - *Seleccionar el tipo de bibliografía*

- *Elaborar la guía de seminario*
- *Analizar el plan de seminario con los demás docentes que participarán (en caso de que así sea)*
- *Establecer el horario de consulta para posibles dudas antes de ejecutarse el seminario. Es importante advertir a los alumnos sobre la preparación previa del seminario, pues no debe improvisarse porque se perdería riqueza en su desarrollo*
- Llevar a cabo el seminario
- Elaborar las conclusiones del seminario
- Evaluar la experiencia

## Ventajas y desventajas

- La formación de “comunidad de aprendices”, donde cada miembro aporta algo al conocimiento común, asume que cada uno cumpla con su responsabilidad y continúe aportando ideas, generando una actitud proactiva hacia el estudio.
- La alta conexión que ofrece el seminario con las experiencias propias y la posibilidad de ir estableciendo, a través del diálogo, múltiples conexiones y relaciones.
- El desarrollo de los cuatro dominios de la comunicación: leer (un texto), escribir (la tarea previa o posterior), hablar (opinar) y escuchar (las opiniones de otros), lo que va moldeando un estilo, un método y un aprendizaje propio en cada alumno.
- Mejor clima al interior de la sala de clases.
- Mejor autoimagen del alumno al asumir la responsabilidad de su propia participación.
- Mayores niveles de asertividad y seguridad, especialmente en alumnos que usualmente están aislados.
- Mejoras en las interrelaciones entre alumnos.
- Una pobre planificación generará una actividad estéril.
- La conducción de un seminario requiere entrenamiento.

## Recomendaciones para su empleo

- El seminario implica la interacción entre pares. Sin embargo, la intervención del docente tiene el papel de facilitador, sobre todo para elaborar la(s) pregunta(s) inicial(es).
- En la evaluación, el profesor debe tomar en cuenta la capacidad de los alumnos para sostener una tesis con argumentos adecuados y distinguir claramente entre el contenido de la tesis, los argumentos y el juicio del alumno (que no está sujeto a evaluación).
- Esta modalidad de conducción requiere grupos menores a 20 alumnos. En caso de grupos mayores, el seminario no debe ser la modalidad principal.
- En el primer año de la licenciatura los temas de un seminario deben ser de interés general (por ejemplo: políticas de conservación ambiental, energía y sociedad, recursos renovables y no renovables) y que no impliquen conceptos avanzados de las ciencias básicas o ingenierías, mismos que se dejarán para etapas más avanzadas.

## Uso de tecnologías

Al ser el seminario un grupo de aprendizaje activo dirigido por un profesor es posible considerar opciones tecnológicas como foros de discusión, blogs, correo electrónico, o cualquier otra herramienta de comunicación, con el fin de discutir temas entre alumnos, entre profesores o entre profesores y alumnos con el fin de construir colectivamente el aprendizaje.

## 1.8 Taller

### Definición

Son sesiones en las que un alumno o un equipo de alumnos trabajan de manera independiente, de manera individual o por equipos, para la solución de ejercicios o problemas o estudio de casos con la supervisión del profesor.

## Tipo de conocimientos que favorece

Desarrollo de las destrezas que favorecen el conocimiento estratégico, como:

- Traducción de los problemas al lenguaje formal correspondiente.
- Mecanización de procedimientos.
- Uso apropiado de los conceptos y teoría desarrollados en el campo correspondiente con el fin de hacer un análisis y estrategias de soluciones.
- Especificación de metas y monitoreo de: procesos, claridad y precisión, sobre todo en los casos de estudio.

## Procedimiento

- El profesor organiza a los alumnos de manera individual o en equipos al iniciar cada sesión de taller.
- El profesor entrega por escrito a cada mesa los ejercicios o problemas o estudio de casos a resolver.
- Cada equipo expondrá ante sus compañeros la solución encontrada y el profesor moderará una discusión entre los equipos.
- El profesor retroalimentará a los alumnos sobre sus soluciones y resolverá dudas que se presenten durante el taller.
- Los alumnos entregarán por escrito la solución de algunos problemas y ejercicios, así como el análisis correspondiente a los casos de estudio.

## Ventajas y desventajas

- Mantiene un ambiente activo y de retroalimentación entre el profesor y los alumnos.
- Desarrolla actitudes favorables para el trabajo individual y de equipo.
- Las sesiones de taller con grupos numerosos dificultan la distribución del tiempo de atención a los grupos por los profesores.

- El tiempo dedicado y la dinámica de los talleres debe planearse con anticipación para generar las condiciones de participación y colaboración entre los alumnos para el aprendizaje.
- La participación de los alumnos al inicio de la licenciatura puede ser muy reducida, por lo que se requieren actividades de motivación y generación de confianza que se disminuyen gradualmente conforme avanzan en sus estudios.

## Recomendaciones para su empleo

- Es posible utilizar los talleres en cualquier UEA.
- En las UEA de Formación Básica se recomienda conducir el taller con equipos de cinco o seis alumnos debido al cupo de estos grupos.
- En las UEA de Formación Complementaria es posible conducir el taller con equipos desde dos integrantes.

## Uso de tecnologías

El uso de tecnologías de información y comunicación es recomendable para ilustrar estrategias de resolución de problemas y, cuando sea posible, para la resolución interactiva con simuladores.

## 1.9 Trabajo de campo

### Definición

El trabajo de campo es una actividad realizada por los alumnos fuera del aula de clases con la finalidad de recopilar información, de manera sistemática, a través de actividades cuidadosamente diseñadas, en condiciones que no pueden reproducirse en un laboratorio, con el propósito de probar hipótesis, construir y validar modelos, determinar el desempeño de una solución o proceso, o caracterizar alguna problemática de interés.

El trabajo de campo pone a los alumnos en contacto con los ámbitos donde desarrollarán sus actividades profesionales, como pueden ser

cuencas hidrológicas, hospitales, industrias, bufetes de diseño, centros de investigación y dependencias gubernamentales, entre otros.

En esta modalidad, el profesor se convierte en un facilitador de actividades, encargándose de la gestión de la salida de campo ante las dependencias correspondientes, acordando calendarios de estancias, horarios y en general de todos los requisitos administrativos que deben cubrirse ante la Universidad y las instituciones visitadas. Así mismo, durante la ejecución del plan de trabajo, el profesor funge como responsable del grupo de alumnos que participan en el trabajo de campo, acompañándolos todo el tiempo y supervisando que las actividades desarrolladas se realicen de acuerdo con el plan de trabajo propuesto y siguiendo las normas de seguridad pertinentes.

### Tipo de conocimiento que favorece

- **Conocimiento declarativo.** Se refuerzan los conocimientos teóricos y heurísticos previamente adquiridos al vivir su aplicación en experiencias reales.
- **Conocimiento procedimental.** Se adquieren destrezas relacionadas con los métodos de muestreo, diseño de encuestas, manejo de equipo especializado, organización y pre-procesamiento de datos, así como aspectos de seguridad laboral.

### Procedimiento

El trabajo de campo contempla la realización, durante el trimestre, de una o varias estancias en el ámbito profesional. Las estancias pueden durar desde unas horas, como el caso de las visitas de prospección, hasta un par de semanas, cuando se tienen que instalar aparatos, como en el caso de la automatización del muestreo de parámetros.

El trabajo de campo por lo general demanda la participación de varios alumnos (al menos cinco) y se recomienda realizarlo en equipos para sumar esfuerzos en la adquisición de la información. En esta modalidad los alumnos llevarán a cabo las siguientes actividades, asesorados por el profesor:



- a. Obtener una comprensión integral del problema bajo estudio, identificando las variables pertinentes que deban recopilarse y definiendo la información que se pretende medir con el trabajo de campo.
- b. Proponer una metodología de trabajo para la recopilación de los datos, su validación y procesamiento, de modo que puedan obtener la información que requieren para abordar el problema bajo estudio.
- c. Elaborar un plan de trabajo, con objetivos, metas, metodología, materiales y equipos necesarios para realizar el trabajo de campo, así como una estimación de los costos y tiempos requeridos para completarlo.
- d. Preparar el material y calibrar los equipos necesarios para realizar las mediciones en el lugar de trabajo. Ya en éste, los alumnos ejecutan su plan de trabajo bajo la supervisión del profesor.
- e. Realizar las actividades de campo in situ, bajo la supervisión del profesor.
- f. Elaborar un informe con los resultados obtenidos, incluyendo los datos recolectados para tenerlos disponibles en el trabajo de gabinete.

## Ventajas y desventajas

- Se refuerza el trabajo en equipo y estimula en los alumnos la capacidad de organización del trabajo.
- Pone a los alumnos en contacto con situaciones reales, similares a las que enfrentarán en su práctica profesional.
- Requiere que los alumnos apliquen los conocimientos y habilidades que han adquirido en sus estudios.
- Se refuerza la habilidad del manejo de instrumentos.
- Se refuerzan las relaciones humanas entre alumnos y profesor-alumnos, gracias a la experiencia de convivencia en espacios extramuros.
- Los costos pueden resultar elevados.
- Los recursos materiales disponibles pueden ser insuficientes.
- La duración del trabajo de campo es de largo alcance, lo cual puede dificultar su terminación durante el trimestre.
- En ocasiones, no existe la suficiente disponibilidad de instancias externas para apoyar esta experiencia.

- No siempre existe coincidencia entre los ciclos naturales de los procesos y los ciclos escolares de los alumnos.

## Recomendaciones para su empleo

- En general, el trabajo de campo es una modalidad más apropiada para UEA de los últimos trimestres de las licenciaturas, donde los alumnos poseen los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñarse dentro de su ámbito profesional. En este sentido, el trabajo de campo es una actividad integradora de los distintos conocimientos y habilidades que los alumnos adquieren en sus estudios. Sin embargo, esta modalidad también puede emplearse en los primeros trimestres de los estudios de licenciatura, como una introducción al ámbito profesional.
- Todos los alumnos que participen en esta modalidad deberán cumplir con lo establecido en los Lineamientos particulares para prácticas de campo o visitas fuera de las instalaciones de la UAM-Iztapalapa (UAM-I, 2001), con la finalidad de asegurar la cobertura institucional en el lugar donde se realizará el trabajo de campo. Los alumnos que no satisfagan estos lineamientos, no podrán participar en las actividades del trabajo de campo.
- Los alumnos, asesorados por el profesor, deberán elaborar un protocolo para atender situaciones imprevistas durante el desarrollo del trabajo de campo.
- Es necesario realizar actividades de difusión de proyectos y gestión de recursos financieros y materiales previas a la realización del trabajo de campo.

## Uso de tecnologías

Los foros de discusión y las bitácoras electrónicas (blogs) pueden ser medios excelentes para que los alumnos definan, de manera colaborativa, el problema que van a estudiar y la manera en que el trabajo de campo les proporcionará información para comprender mejor o resolver el problema; además de compartir información pertinente, respecto al

problema y a diversas alternativas metodológicas para realizar el trabajo de campo. Al término del trabajo, los foros y las bitácoras pueden ayudar a los alumnos a compartir sus conclusiones y experiencias.

En el sitio de trabajo, las tecnologías de la información y la comunicación pueden emplearse para apoyar la recopilación y análisis preliminar de los datos.

## 1.10 Trabajo de Gabinete

### Definición

Es la actividad en la cual los alumnos procesan y analizan información de su ámbito de trabajo, adquirida previamente a través de trabajo de campo o de bases de datos, con la finalidad de caracterizar la problemática en cuestión. Las actividades del procesamiento y análisis de datos se llevan a cabo por los alumnos bajo la supervisión del profesor.

### Tipo de conocimientos que favorece

- **Conocimiento declarativo.** Se refuerzan conocimientos teóricos y heurísticos, previamente adquiridos, al trabajar y analizar datos reales.
- **Conocimiento procedimental.** Se adquieren destrezas relacionadas con los métodos de procesamiento y análisis de datos.

### Procedimiento

- a. *Conformación de la base de datos.* Se adquieren los datos a través de trabajo de campo o de bases de datos.
- b. *Verificación de la calidad de los datos.* Se procesan los datos para seleccionar aquellos de buena calidad, mediante la aplicación de pruebas de consistencia.

- c. *Procesamiento de datos.* Se procesan los datos para determinar su variabilidad espacial y temporal.
- d. *Análisis de datos.* Se ejecutan técnicas de análisis de datos para determinar las fluctuaciones predominantes en los datos.

## Ventajas y desventajas

- Permite manejar información real sobre conceptos previamente adquiridos.
- Desarrolla en el alumno el criterio para saber discriminar entre información útil y no útil y seleccionar aquella de mayor relevancia.
- Se refuerza el trabajo en equipo.
- Se refuerza la habilidad del manejo de técnicas de procesamiento y análisis de datos.
- Se requiere de programas de cómputo especializados para el procesamiento de datos.

## Recomendaciones para su empleo

En las UEA que se lleven a cabo trabajo de campo y gabinete, es importante que el trabajo de gabinete sea posterior al trabajo de campo para darle un panorama completo al alumno de las actividades involucradas en la caracterización de la problemática en cuestión.

## Uso de tecnologías

La búsqueda de base de datos requiere de consulta en línea y comunicación vía correo electrónico con instituciones relacionadas al campo de trabajo del futuro profesionista. La comunicación por Internet se mantiene de manera continua para comunicar discrepancias y aclarar la calidad de los datos adquiridos.

## 1.11 Visita profesional

### Definición

Se entiende por visita profesional a la actividad en donde el alumno entra en contacto con situaciones reales dentro de su profesión a través de una estancia breve, de algunas horas, en instalaciones en las que puede llegar a desempeñarse profesionalmente, tales como industria, bufete, centro de investigación y dependencia gubernamental, entre otras. En esta modalidad, el profesor es el responsable de la selección de la visita a realizar y de los objetivos académicos a cumplir.

Una visita se puede llevar a cabo en cualquier etapa de la licenciatura, si bien sus objetivos particulares de aprendizaje serán distintos.

### Tipo de conocimientos que favorece

La visita favorece principalmente el conocimiento de hechos y situaciones reales en el campo profesional que puede contrastar con los temas aprendidos en el aula y los laboratorios, lo que le permite reforzar y ampliar sus conocimientos y estrategias de pensamiento.

### Procedimiento

- a. Para la realización de una visita deberán cumplirse la condiciones establecidas en los *Lineamientos particulares para prácticas de campo o visitas fuera de las instalaciones de la UAM-Iztapalapa* (UAM-I, 2007).
- b. Se puede realizar una visita en cualquier momento de un curso; el profesor es el responsable de acordar con la dependencia que ofrece la visita la hora y fecha, el tipo de información que pueden facilitar y en general todos los requisitos a cumplir para que esta actividad académica se pueda llevar a cabo.
- c. Asimismo, deben establecerse los objetivos de aprendizaje a cumplir durante la visita y las modalidades y requisitos para la participación de los alumnos.

- d. Durante la visita el profesor deberá acompañar al grupo, supervisar y procurar que la visita se lleve al cabo con seguridad.
- e. Al final de la visita es conveniente que la actividad se refuerce con una discusión general y la entrega de un informe.

### **Ventajas y desventajas**

- Pone en contacto con situaciones reales del campo ocupacional del alumno, mediante el conocimiento de las instalaciones en las cuales en un futuro podrá desempeñarse y con el tipo de profesionales con los que colaborará.
- Se refuerzan los lazos de la comunidad de la licenciatura, tanto entre alumnos, como con los profesores, gracias a la convivencia en espacios extramuros.
- Tiene la dificultad para garantizar que una visita cumpla con un objetivo académico concreto, pues puede suceder que la dependencia receptora no se adapte a las necesidades de la Universidad al tener algún esquema rígido de visitas.
- Requiere de bastante tiempo para su realización, pues es necesario desplazarse hasta el lugar de la visita, además de la logística necesaria, como armonizar las fechas conforme al calendario trimestral, para que no interfiera con los programas de otras UEA y que los profesores respectivos las permitan y promuevan.

### **Recomendaciones para su empleo**

- Se recomienda que el traslado al sitio de la visita se haga en grupo y que el profesor funja como responsable.
- Si durante la visita es posible recabar información y datos, se recomienda efectuar cálculos y evaluaciones con esa información.
- Es importante que la selección de la dependencia para la visita se haga adecuadamente para cumplir con los objetivos académicos. En este mismo sentido, es necesario acordar con la contraparte que se cumplan los requisitos necesarios y no sea un simple paseo por las instalaciones.

## Uso de tecnologías

Debido a que en la visita profesional el alumno entra en contacto con situaciones reales dentro de su profesión, el dominio de herramientas tecnológicas e internet le facilita su incorporación a las actividades que desarrolla la industria, bufete, centro de investigación o dependencia gubernamental que visita.

## 2. APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

---

El profesorado de la DCBI puede considerar la posibilidad de incorporar, en los procesos de enseñanza-aprendizaje, aquellas tecnologías que faciliten el acceso a diversas fuentes de información, así como a múltiples formas de interacción con los alumnos. Para ello, es posible considerar opciones tecnológicas que apoyen tanto el aprendizaje distribuido como el aprendizaje colaborativo. Típicamente, estas herramientas estarán incorporadas en una plataforma de gestión de aprendizaje, pero conviene también considerar las opciones disponibles en los entornos de comunidades virtuales.

### 2.1 Sistema de gestión de aprendizaje

Es una aplicación instalada en un servidor que se utiliza para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación presencial o a distancia de una organización. A estas aplicaciones se les conoce como sistemas LMS (Learning Management System) o CMS (Course Management System). Las principales funciones de estos sistemas son: gestionar usuarios, recursos y actividades de formación, administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones, generar informes, gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros.

Un LMS generalmente no incluye posibilidades de autoría (que un usuario pueda crear sus propios contenidos), pero se centra en gestionar contenidos creados por fuentes diferentes. La labor de crear los contenidos para los cursos se desarrolla mediante un LCMS (Learning Content Management System).

Los ambientes virtuales de aprendizaje, utilizados por universidades y otras escuelas, permiten a los instructores administrar sus cursos e intercambiar información (continuamente demandada) con sus alumnos. Algunos ejemplos de sistemas de gestión en la DCBI son:

- Palancar (Licenciatura en Computación)
- Cihuatl (Laboratorio de Neuroimagenología)
- VirtUAMI (Coordinación de Servicios de Cómputo)

## 2.2 Herramientas de trabajo colaborativo

Son herramientas diseñadas para ayudar a personas involucradas en tareas comunes al logro de sus objetivos a través de interacciones colaborativas.

Algunos ejemplos incluyen el desarrollo de una idea, partes de un diseño o el logro de objetivos compartidos. De esta forma, las tecnologías de colaboración ofrecen funcionalidad para que varios participantes incrementen el desarrollo de alguna entidad colaborativa (entregable). Para ofrecer esta funcionalidad se requiere del registro y administración de documentos, hilado o secuencias de discusión, auditoría de cambios a documentos, entre otros. Por su forma de acceso estas herramientas pueden ser basadas en la web o herramientas de programación colaborativas.

También, de acuerdo al área en la que se emplean, se pueden considerar para administrar el conocimiento, crear conocimiento, compartir información o administrar proyectos en forma colaborativa.

Estas herramientas se pueden emplear para tres niveles de colaboración:

- Comunicación: intercambio de información sin estructura.
- Conferencia: para trabajo interactivo en el logro de objetivos comunes.



- Coordinación: para trabajo interdependiente complejo, hacia el logro de objetivos compartidos.

Para propósitos de docencia, estas herramientas pueden ser útiles, a diferentes niveles:

- *Diseño curricular*
- *Elementos pedagógicos*
- *Operación de la docencia*

## 2.3 Herramientas de trabajo distribuido y concurrente

Son herramientas que permiten revisiones múltiples de la misma unidad de información. Se utilizan frecuentemente para el desarrollo de documentos digitales por diferentes personas, desde diferentes lugares y, en ocasiones, en tiempo real.

Su uso es muy frecuente en proyectos de ingeniería y desarrollo de programas de cómputo para administrar la evolución de documentos digitales como código fuente, documentos de diseño, modelos electrónicos o cualquier otra información crítica, que pueda ser generada por un grupo de desarrolladores. Se conocen también como sistemas de control de revisión, sistemas de control de versiones o administración de código fuente.

En los ambientes en donde se utilizan estos sistemas, la unidad de información en revisión puede ser editada por un grupo de personas cuyos miembros pueden encontrarse en diferentes lugares geográficos y pueden, inclusive, perseguir intereses diferentes o contrarios. En este sentido, se requiere de un control sofisticado de revisión, que registre a los usuarios y los cambios que realizan.

El sistema de control de revisión tradicional utiliza un modelo centralizado a través de un servidor compartido. El problema consiste, principalmente, en que si dos usuarios intentan cambiar un archivo al mismo tiempo sin ningún control, ellos pueden terminar sobrescribiendo su trabajo, mutuamente. Un sistema de control de revisiones centralizado resuelve este problema de dos formas posibles: colocando candados a los documentos o intercalando versiones.

Existe otro modelo conocido como control de revisión distribuida en una aproximación usuario a usuario (“peer to peer”), en donde cada usuario trabaja con una copia de la unidad de información como un repositorio de “buena fe” y la sincronización se realiza intercambiando elementos de cambio (“parches”) entre usuarios.

Para propósitos de docencia, estas herramientas pueden ser útiles cuando se tenga un documento bajo discusión o debate en donde participan varios académicos al mismo tiempo, en forma remota, y su aportación se va dando, hasta llegar a una versión final. Estas tareas se pueden desarrollar a diferentes niveles:

- *Diseño curricular*
- *Desarrollo de elementos pedagógicos*
- *Operación de la docencia*

## **2.4 Tecnologías de información y comunicación aplicadas al proceso de enseñanza aprendizaje**

### **Foro de discusión**

Es una aplicación web para mantener discusiones a través de contenidos generados por los usuarios del foro. El termino foro se puede referir a toda la comunidad o a un sub-foro específico de discusión de un tópico distinto. La información normalmente se clasifica en orden cronológico o como discusiones ligadas.

Los mensajes enviados al foro pueden almacenarse en texto plano o en una base de datos. Algunas herramientas ofrecen soporte multimedia. Varios de ellos se pueden integrar fácilmente en un sitio web, permitiendo a los usuarios someter mensajes con comentarios. En otros casos son incorporados como parte de sistemas manejadores de contenido.

A través de los foros se genera un sentido de comunidad virtual con usuarios regulares. Los temas a tratar dentro de un foro pueden ser de diversa índole, generalmente seleccionado por quien inicia la discusión. Para pertenecer a un foro, un usuario debe registrarse con un nombre y una contraseña. Un usuario puede tener privilegios para: editar mensa-

jes previos, iniciar nuevos tópicos y definir o redefinir su configuración y perfil individual.

Además de los usuarios del foro, existen los roles de administrador y moderador. El administrador tiene prácticamente el control total y, en ese sentido, puede editar, borrar, mover o cambiar alguna secuencia en el hilado de los mensajes. Por otro lado, el moderador tiene un subconjunto de los privilegios del administrador, que pueden incluir, para alguna comunidad, la edición, borrado, cambios de secuencias, además de limitar al número de participantes, advertir a los participantes para evitar la inclusión de mensajes ofensivos y cambios menores al foro. Normalmente, uno de los miembros del foro asume el rol de moderador.

Esta herramienta puede ser útil para discutir temas en una UEA, entre alumnos, entre profesores, o profesores y alumnos. Cabe recalcar que el foro de discusión se incluye en sistemas de administración del aprendizaje, como Moodle, un sistema de software libre de administración de cursos.

Esta herramienta puede utilizarse con éxito para complementar y enriquecer seminarios y estudios de caso, ya que permite realizar mesas redondas virtuales y diálogos, entre otras técnicas.

## **Blog o Bitácora**

El término blog proviene de las palabras web y log. Un blog es considerado como una bitácora en un sitio web, periódicamente actualizado, que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores, aparece primero el más reciente, donde el autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente.

Habitualmente, en cada artículo de un blog, los lectores pueden escribir sus comentarios y el autor darles respuesta, de forma que es posible establecer un diálogo. No obstante, es necesario precisar que ésta es una opción que depende de la decisión que tome al respecto el autor del blog, pues las herramientas permiten diseñar blogs en los cuales no todos los usuarios o, incluso ninguno, puedan participar. El uso o tema de cada blog es particular y es una decisión del autor; los hay de tipo

personal, periodístico, empresarial o corporativo, tecnológico, educativo (edublogs), políticos, etc.

Existen varias herramientas de mantenimiento de blogs que permiten, sin necesidad de elevados conocimientos técnicos, administrar todo el blog: coordinar, borrar o reescribir los artículos, moderar los comentarios de los lectores, etc., de una forma muy sencilla. Actualmente su modo de uso se ha simplificado a tal punto que casi cualquier usuario es capaz de crear y administrar un blog.

La creación de blogs puede enriquecer las actividades relacionadas con talleres, laboratorios, trabajo de campo, estancia profesional y proyecto, al permitir que el alumno, de manera personal agregue sus avances en cada una de las modalidades.

## Correo electrónico

El correo electrónico e-mail (electronic mail) se refiere a una aplicación web de comunicación en tiempo diferido. Esta comunicación consiste en la transmisión de mensajes a través de la red. Un mensaje de correo electrónico es usualmente textual (codificado en código ASCII), pero puede añadirse información no textual, tal como datos, imágenes, audio y/o video antes de que sea enviado; ésta información no textual se agrega al mensaje en forma binaria sin codificación especial. El correo electrónico fue una de las primeras aplicaciones de Internet, y es sin duda la más popular actualmente en uso. Un gran porcentaje del tráfico de datos en Internet se debe al e-mail.

El correo electrónico puede ser distribuido a listas de individuos (el grupo de una UEA, por ejemplo) que, dependiendo del servicio, pueden permitir o no la suscripción voluntaria. Una lista de correos que se administra automáticamente (como en los gestores LMS) se conoce también como un “servidor de listas”. El e-mail es uno de tantos protocolos incorporados en el conjunto TCP/IP, que es la base de protocolos de comunicación por Internet.

El uso del correo favorece cualquier modalidad de conducción al permitir rapidez y eficacia en la comunicación entre profesor y alumnos o entre alumnos para el desarrollo de casi cualquier actividad educativa

## Documento concurrente

Un documento concurrente se genera a través de una web colaborativa para edición sincrónica de documentos de aplicaciones de oficina: textos, hojas de cálculo, presentaciones, bases de datos. El documento concurrente es creado por un usuario, dentro de un servicio de edición en línea, quien se vuelve su administrador. El usuario administrador puede otorgar derechos de acceso y edición al documento a otros usuarios. Cada usuario opera sobre su propia copia del documento, y somete su copia al servicio de edición para actualizar la versión colectiva en forma automática. Servicios como GoogleDocs tienen tiempos de respuesta tan breves que la edición concurrente parece ser ejecutada en “tiempo real”.

Estas herramientas son muy útiles para las modalidades de conducción basadas en el trabajo por equipos, como el seminario, el proyecto y los estudios de casos.

### “Wiki”

Su nombre proviene del hawaiano y quiere decir rápido. Se define como un sitio web colaborativo, que puede ser editado por varios usuarios.

El sitio puede configurarse en forma abierta o cerrada. En forma abierta cualquier usuario puede ingresar y editar el contenido del sitio. En forma cerrada, existe un administrador quien da de alta a usuarios y solo a través de un nombre de usuario y una contraseña se puede ingresar; a su vez el wiki se puede administrar para que cualquiera pueda entrar, sin la posibilidad de cambiar el contenido. De esta forma, los usuarios autorizados pueden crear, modificar, borrar el contenido de una página web de forma interactiva, fácil y rápida; dichas facilidades hacen del wiki una herramienta efectiva para la escritura colaborativa.

La tecnología wiki permite que páginas web alojadas en un servidor público (las páginas wiki) sean escritas de forma colaborativa a través de un navegador web, utilizando una notación sencilla para dar formato, crear enlaces, etc., conservando un historial de cambios que permite recuperar fácilmente cualquier estado anterior de la página.

Cuando alguien edita una página wiki, sus cambios aparecen inmediatamente en la web, sin pasar por ningún tipo de revisión previa.

Esta herramienta puede ser muy útil en proyectos que tienen varios participantes. Estos proyectos pueden ser de docencia, o proyectos propuestos para un curso. En estos últimos, los alumnos involucrados en un proyecto dentro de una UEA, documentan en forma incremental de acuerdo a los resultados que se obtengan en el transcurso del trimestre. Otro uso que se le ha dado ha sido en la publicación de prácticas que se desarrollaran en una UEA, ofreciendo material suficiente a través de archivos, ligas y dando instrucciones con ejemplos sencillos, que pueden complementarse al realizar la actividad.

## Chat / IM

Un sitio de mensajería instantánea (IM), una sala de chat, o simplemente un chat, es un sitio web, una parte de un sitio web o un servicio dedicado (tipo AOL) que contiene infraestructura para simular un recinto donde una comunidad de usuarios con un interés común pueden comunicarse en tiempo real, interactivamente (a diferencia de los foros de discusión).

Los usuarios de un chat se registran a la sala en forma voluntaria, eligen un nombre o alias y una contraseña, y se dan de alta en la conversación en el momento que les resulte conveniente. Dentro de la sala, el usuario puede encontrar una lista de aquellos otros que están disponibles en ese momento para conversar; el sistema suele advertir a los usuarios activos sobre las entradas y salidas de otros usuarios. Para comunicarse, el usuario digita un mensaje en una caja de texto editable y pulsa un botón de envío del mensaje. Casi inmediatamente, el mensaje queda visible en el área comunitaria, una caja de texto no editable, permitiendo a otros usuarios responder.

Ya que los mensajes en la sala son espontáneos e instantáneamente visibles, hay un potencial para el abuso intencional. El anfitrión de la sala (por ejemplo el profesor) suele disponer de unas “reglas de etiqueta” para el uso del chat, las cuáles deben hacerse del conocimiento de todos (presentarse, identificar el destinatario de un mensaje, reportando usuarios malintencionados, entre otras). Ejemplos de abuso del chat pueden

ser el envío de ofensas, monopolizar la conversación, o simplemente estorbar la interacción mediante el envío de mensajes basura.

Puede servir para enriquecer modalidades de conducción como el seminario, el trabajo de campo, la estancia profesional, las asesorías personalizadas, y, en general, todas aquellas que requieran de comunicación sincrónica cuando no haya disponibilidad de reunirse presencialmente.

## **Lección IMS/SCORM**

Colección organizada de objetos de aprendizaje informativos, evaluadores y de retroalimentación inmediata. IMS es una especificación estándar que se utiliza para describir la estructura y organización de recursos digitales que conforman una lección en línea (la especificación se realiza usando el lenguaje de marcas XML). El contenido empaquetado según la norma IMS será casi seguramente compatible con la mayoría de los sistemas de gestión de aprendizaje. Sin embargo, esta compatibilidad ocurre únicamente al nivel de lectura de los recursos empaquetados; para que dichos recursos puedan ser aprovechados en un LMS, debe ofrecerse también un mecanismo de interacción y secuenciación del uso de los recursos disponibles (por ejemplo, para recibir las respuestas a un cuestionario empaquetado y registrar la calificación en el sistema de gestión).

Este mecanismo corresponde a la especificación SCORM (Shareable Content Object Reference Model, por sus siglas en inglés).

Más que favorecer a una modalidad de conducción particular, permite la creación, intercambio y reaprovechamiento de contenidos digitales.

## **Glosario digital**

Aplicación web de edición colectiva de (principalmente) diccionarios de términos, con comentarios opcionales de los lectores. El uso de glosarios digitales puede ir más allá de esta función básica, aprovechando su inherente organización alfabética para construir colecciones de materiales breves como citas, sugerencias, reglas, preguntas frecuentes.

## Applet o Simulador

El applet o simulador es un programa de ejecución interactiva en línea o fuera de línea. Un applet es una “aplicación pequeña”, casi siempre asociada con un sitio web, en cuyo caso está normalmente escrita en Java, un lenguaje de programación orientado a objetos. En este caso, el applet es enviado al usuario que visita la página directamente desde el servidor correspondiente, y el navegador del usuario (junto con programas auxiliares) se encargan de la ejecución local de la aplicación. Los applets reducen el tráfico en Internet al no requerir el envío de peticiones de servicio al servidor de donde son originarios. Existen en Internet una infinidad de applets simuladores de toda clase de fenómenos y procesos. Son particularmente provechosos para los talleres y laboratorios ya que permiten al alumno manipular variables y observar fenómenos simulados y manipular variables para comprobar hipótesis, plantear generalizaciones y conducir procesos.

La siguiente tabla relaciona las modalidades de conducción con varios elementos de tecnología de información disponibles (aplicaciones web) que pueden ser considerados para su aprovechamiento.



Modalidad	Foro	Blog	Correo electrónico	Documento recurrente	Wiki	Chat	Lección IMS/SCORM	Glosario	Simulador
Asesoría presencial	X				X		X	X	X
Asesoría virtual	X		X	X		X	X		
Conferencia	X						X		X
Estancia profesional		X				X		X	
Estudio de casos	X						X		
Exposición	X				X		X		X
Laboratorio		X			X		X	X	X
Proyecto		X	X	X	X	X		X	
Seminario	X			X	X	X	X		X
Taller		X			X		X	X	X
Trabajo de campo		X		X	X	X			
Trabajo de gabinete	X	X	X				X	X	X
Visitas profesionales		X		X					

A continuación se recomiendan algunos recursos de apoyo a los procesos de docencia – aprendizaje y para el trabajo colaborativo que se encuentran disponibles en internet, muchos de ellos de manera gratuita.

### Plataformas LMS/CMS

- MOODLE
- CLAROLINE
- ATUTOR
- OLAT
- DOTLRN
- BODDINGTON
- KEWL
- DOKEOS
- WEBCT
- BLACKBOARD

### Programas informáticos de apoyo

- EXE: editor de contenidos
- MYUDUTU: editor de contenidos
- KNOWLEDGE PRESENTER: editor de contenidos
- ELICITUS: editor de contenidos
- CMAPTOOLS: editor de mapas conceptuales
- FREEMIND: editor de mapas mentales
- VYM: editor de mapas mentales
- HOTPOTATOES: editor de exámenes en línea
- LIM: editor de materiales multimedia
- GOOGLEDOCS: editor colaborativo en línea
- BLOGGER: editor de blogs

### 3. ESTRATEGIAS DOCENTES

Una estrategia docente puede considerarse como un plan estructurado que facilita y orienta el proceso de aprendizaje. Se puede decir, que es un conjunto de disponibilidades personales e instrumentales que, en la práctica formativa, deben organizarse para promover el aprendizaje.

El problema de la metodología es, sin duda, de carácter instrumental pero no por ello secundario. Hay que tener en cuenta que, independientemente del contenido de la actividad, siempre existe un método. Se trata de que sea el mejor posible, porque sólo así los contenidos, sean cuales sean, serán transmitidos en un nivel de eficacia y, desde el punto de vista económico, de rentabilidad de la inversión formativa.

No es fácil definir la superioridad de unas técnicas sobre otras, pues todos ellos presentan aspectos positivos. La decisión dependerá del objetivo de la actividad o programa. Cualquier estrategia diseñada por el docente, debería partir del apoyo de los métodos didácticos básicos, que pueden ser aplicados linealmente o de forma combinada. Se destacan, entre otros, los métodos expositivos, aquéllos que se basan en la demostración práctica, los que basan su metodología en la construcción del aprendizaje, la práctica por parte del alumnado y aquellos basados en el trabajo en grupo.

Los criterios que pueden facilitar la elección de una estrategia docente son:

- La adecuación de la estrategia a los objetivos que se pretenden conseguir.
- La población a la que se dirige la acción formativa.
- La compatibilidad de la estrategia con los recursos materiales y humanos de los que se dispone.
- El valor de la estrategia como facilitador de aprendizaje.

#### 3.1 Aprendizaje basado en problemas

Es una estrategia didáctica que va de la práctica a la teoría, en la que un grupo de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y

resolver una situación problemática simulada relacionada con su entorno cotidiano, profesional y social.

El problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje. La esencia de la técnica involucra tres grandes pasos: confrontar el problema; realizar estudio independiente, y regresar al problema. Favorece la adquisición de conocimiento estratégico. El empleo correcto de esta técnica permite una descripción explícita, de lo que se espera que los alumnos deban aprender o sean capaces de hacer, eliminando conjeturas y facilitando la autoevaluación; se trata de una tarea compleja y multifacética con énfasis en la aproximación interdisciplinar.

Sin embargo, se corre el riesgo de que los alumnos no adquieran un entendimiento de las disciplinas como tales, además de estimular discusiones basadas en experiencias y opiniones sin análisis crítico y evaluación de evidencia, por lo que el papel del profesor y su habilidad en el manejo de la técnica se vuelve crucial para su aplicación.

### 3.2 Aprendizaje orientado a proyectos

Busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven. Mediante esta técnica, los alumnos planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.

Estas experiencias hacen que aprendan a manejar y usar los recursos de los que disponen como el tiempo y los materiales, además de que desarrollan y pulen habilidades académicas, sociales y de tipo personal a través del trabajo escolar y que están situadas en un contexto que es significativo para ellos y comprende las siguientes fases:

- **Informar:** Los alumnos recopilan información referente al proyecto. El docente familiariza a los alumnos con el método.
- **Planificar.** Elaboración del plan de trabajo, estructuración metodológica y diseño de instrumentos.
- **Decidir.** Los miembros del grupo deciden sobre las estrategias de

solución. La función del docente es comentar, discutir y, en su caso, corregir.

- **Realizar el proyecto.** Cada miembro realiza su tarea según lo planeado. Se llevan adecuaciones al plan inicial. El docente funge como asesor.
- **Controlar.** Los alumnos realizan un autocontrol y el docente sólo interviene en caso necesario.
- **Valorar.** Se realiza una reflexión final en la que todos discuten los resultados.

Con su empleo se favorece un aprendizaje más vinculado con la realidad, que permite adquirir el conocimiento de manera no fragmentada y realizar transferencias a otras situaciones. Propicia un aprendizaje holístico y favorece el conocimiento estratégico. Sin embargo, consume mucho tiempo y los resultados del proceso de aprendizaje no son predeterminados o completamente predecibles. En caso de que los alumnos no posean experiencias relacionadas con los contenidos, esta técnica puede ser poco productiva. Se recomienda para actividades de enseñanza interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el alumno, en lugar de lecciones cortas y aisladas.

### 3.3 Debate

El debate es una técnica en la que los alumnos presentan argumentos a favor y en contra de una propuesta o proyecto. Logra que los alumnos participen activamente en la investigación, síntesis de contenidos, y para que desarrollen habilidades de argumentación y exposición oral. Es una técnica consistente en una discusión organizada de un tema polémico entre dos o más grupos de alumnos.

Su carácter es argumentativo y el rol del docente es el de moderador. Puede llevarse a cabo cuando un tema suscita posiciones contrarias entre los educandos o cuando ciertos contenidos forman bloques de opiniones divergentes. Este método exige conocimientos previos sobre el tema en cuestión. Lleva a argumentar en forma lógica, en pro o en

contra de una tesis. Favorece la capacidad argumentativa y crítica de los alumnos y permite la participación e interacción de todo el grupo.

### 3.4 Demostraciones

Es una técnica muy efectiva para ilustrar procedimientos o conceptos abstractos en el salón de clase o laboratorio. Las demostraciones son particularmente útiles en el desarrollo de temas en los que es necesaria la adquisición de destrezas y habilidades prácticas para lograr ciertos desempeños.

Se recomiendan para la adquisición de conocimientos de tipo procedimental. La técnica consiste en la realización de un procedimiento o la ilustración de un concepto por parte del profesor, explicando la secuencia de pasos para llevar a cabo el procedimiento, de tal suerte que los alumnos puedan comprenderlo para reproducirlo posteriormente o trasladarlo a situaciones análogas. Favorece que los alumnos desarrollen el pensamiento secuencial y las relaciones causa efecto. Es útil en grupos grandes.

A fin de no dejar al alumno un papel demasiado pasivo, se recomienda procurar que los alumnos reproduzcan lo observado, acompañar su demostración con preguntas que favorezcan que los alumnos anticipen el resultado o generen hipótesis respecto del mismo y realizar preguntas al final de la demostración que propicien que los alumnos extraigan conclusiones. También, de ser posible, es positivo procurar que la demostración permita la aplicación a otras situaciones.

### 3.5 Discusión

Se usa en cursos largos para complementar las conferencias o sustituirlas. Bajo la conducción del profesor y, en torno a un tema específico, los alumnos discuten exponiendo sus puntos de vista. El profesor aquí juega el papel de moderador y extrae conclusiones para exponerlas al final de la discusión.

Favorece la apropiación de conocimientos declarativos y estratégicos y el nivel de participación del alumno se incrementa, además de permitir que los alumnos desarrollen sus propios marcos conceptuales y resuelvan problemas. Sin embargo, al no ser predecible, puede perderse el control sobre las conclusiones a las que se llegue, por lo que la habilidad de conducción del profesor es crucial. El profesor debe ajustarse a las necesidades de los alumnos, moderar continuamente y concluir de tal forma que no queden temas abiertos o dudas sin resolver.

### 3.6 Experimentos

Un experimento es un procedimiento mediante el cual se trata de comprobar (confirmar o verificar) una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno, mediante la manipulación de las variables que se presume son su causa.

La experimentación constituye uno de los elementos clave del método científico. La experimentación es fundamental para poder ofrecer explicaciones causales.

Durante un experimento se consideran todas las variables que intervienen en un fenómeno determinado, en un ambiente adecuado, se debe reproducir el mismo fenómeno pero de una forma controlada y así encontrar las diferentes relaciones entre las variables en el fenómeno investigado. Sirven para desarrollar conocimientos procedimentales y estratégicos.

Los experimentos, imprescindibles en la enseñanza de ciencias, proveen oportunidades de pensar, discutir y resolver problemas reales, desarrollan la intuición y el conocimiento profundo de conceptos y permiten la aplicación de conceptos a nuevas situaciones. Es muy importante diseñar un experimento para que pueda ser repetido por los alumnos, ya que el conocimiento científico debe ser reproducible o replicable, caso contrario, el mismo no tiene validez interna.

### 3.7 Exposición o conferencia

Llamada también clase magistral, es la presentación de un tema lógicamente estructurado, en donde el recurso principal, aunque no el único, es el lenguaje oral. Permite extraer los puntos importantes de una amplia gama de información, que por su diversidad o complejidad representa dificultades en su estructura y organización como contenidos de un curso. Generalmente en esta técnica el expositor es el docente mismo, aunque existen variantes como el panel o simposio y la mesa redonda y también es posible que el docente pida a uno o varios alumnos que jueguen el rol de expositores. Favorece la adquisición de conocimientos declarativos principalmente. Permite tener el control sobre los contenidos presentados y es una buena opción para el manejo de temas en grupos muy grandes.

Puede ser muy eficaz al inicio de una unidad didáctica, combinándola con otras técnicas, aunque se trata de una técnica con muy poca interacción grupal, en la que el alumnado es un receptor de información. Si no se alterna con otras técnicas menos dirigidas, tiende a potenciar un aprendizaje superficial, que no favorece la adquisición de competencias técnicas o prácticas. Se recomienda exponer el tema en cuestión, utilizar ejemplos, experiencias y redundar e incidir en los aspectos más importantes, así como solicitar a los alumnos que expongan sus dudas y comentarios. Al final, deben resumirse los puntos esenciales de la sesión. Muchos trabajos en didáctica de los últimos 20 años han mostrado en varias universidades en todo el mundo que esta técnica didáctica no permite un aprendizaje significativo, sobre todo en los primeros años universitarios.

### 3.8 Lectura dirigida

La lectura dirigida se basa en orientar al alumno para identificar los puntos importantes, elaborar síntesis a través, por ejemplo, de mapas conceptuales y cuadros sinópticos. Es importante que el alumno elabore un reporte escrito respondiendo a las preguntas que sirvieron de guía para la lectura. También se puede dar lectura, en aula, a un documento



de manera total y profunda por parte de los alumnos, bajo la conducción del docente. Al mismo tiempo, se realizan pausas con el objeto de profundizar en las partes relevantes del documento en las que el profesor hace comentarios al respecto y resuelve dudas. La lectura puede llevarse a cabo en una o varias sesiones.

### 3.9 Reportes escritos

Esta técnica generalmente se emplea como complemento a la aplicación de otra, por ejemplo, una práctica de laboratorio o un estudio de casos. Se emplea para reportar lecturas realizadas o cualquier otra actividad de campo o laboratorio. En estos casos, el marco teórico cobra una especial importancia, ya que permite establecer la liga entre la teoría y el tema que se está reportando.

Se recomienda al profesor establecer los puntos que debe contener el reporte en su estructura, su extensión y los contenidos a desarrollar; solicitar a los alumnos que citen las fuentes a las que hace referencia el reporte y establecer el lapso para su desarrollo. La ventaja de emplear reportes escritos es que favorecen la expresión escrita y la estructuración de ideas, además de obligar al alumno a una mayor claridad en la exposición y al uso apropiado del lenguaje.

### 3.10 Trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo es una de las estrategias más importantes para favorecer el aprendizaje de los alumnos. La investigación educativa reporta que los alumnos que trabajan en grupos pequeños tienden a aprender más y a retener el aprendizaje por más tiempo en comparación con otras formas de enseñanza. Los grupos formales para el aprendizaje se crean para completar una tarea específica, como por ejemplo, para llevar a cabo un experimento en el laboratorio, escribir un informe, llevar a cabo un proyecto o preparar un debate. Estos grupos pueden completar su trabajo en una sesión o en varias semanas. Los alumnos trabajan

juntos hasta que la tarea se termina y su proyecto se califica. Los grupos de estudio son equipos que duran al menos un curso donde sus miembros tienen la responsabilidad de proporcionar apoyo a sus miembros, entusiasmarlos y asistirlos para completar las tareas y proyectos del curso. Los grupos de estudio informan a sus compañeros sobre las lecturas y tareas cuando han faltado a alguna clase. Estos grupos son muy importantes en clases que son complejas y los grupos son grandes.

## REFERENCIAS

- Committee on Undergraduate Science Education (1997). *Science Teaching Reconsidered: A Handbook*. National Research Council ISBN: 0-309-52275-7. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/5287.html>
- Consejo Divisional de CBI (2001). *Lineamientos particulares para prácticas de campo o visitas fuera de las instalaciones de la UAM-Iztapalapa*. Disponible en: [http://cbi.izt.uam.mx/content/consejo\\_divisional/lineamientos/lin26.pdf](http://cbi.izt.uam.mx/content/consejo_divisional/lineamientos/lin26.pdf)
- DCBI-UAMI (2007). *VII. Modalidades de conducción y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Sistema Divisional de Estudios a Nivel Licenciatura. Disponible en: [http://cbi.izt.uam.mx/archivos/sistema\\_divisional/sistema\\_divisional.pdf](http://cbi.izt.uam.mx/archivos/sistema_divisional/sistema_divisional.pdf)
- Felder, R y Silverman, L. (1988). *Learning and Teaching Styles In Engineering Education*. North Carolina State University. Institute for the Study of Advanced Development [Engr. Education, 78(7), 674–681]
- Harvey J. Brightman.(2007). *Master Teacher Program. The Lecture*. Georgia State University Disponible en: <http://www2.gsu.edu/~dschjb/wwwlect.html>
- ITESM. *La exposición como técnica didáctica*. Disponible en: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/exposicion.PDF>
- Martínez, A. (2008). *Learning & Teaching in the UK - Workshops*

- Marzano, R. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives*. 2<sup>nd</sup> Edition. USA: Corwin Press
- Midendorf, J. y Kalish, A. (1996). *The “Change Up” in Lectures*. NTL Forum.

## Bibliografía para aplicación de TIC

- Barkley, E. Cross, P., Angelo, A. (2004). *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty*: Cooperative Learning Center University of Minnesota.
- Gross, B. (1993). *Collaborative Learning, en “Tools for Teaching”*. San Francisco. :Jossey-Bass Publishers.
- Panitz, T. (1998). *Encouraging the Use of Collaborative Learning in Higher Education*. West Barnstable, MA: Cape Cod Community College.

## Bibliografía para las distintas estrategias docentes

- Alford, K. y Surdu, J. (2002). *Using in-Class Debates as a Teaching Tool*. 32<sup>nd</sup>. ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference
- Felder, R. y Brent, R. (2003). Learning by Doing. *Chemical Engineering Education*. 37(4). Pp. 282–283
- Felder, R. y Brent, R. (2005). Death by Powerpoint. *Chemical Engineering Education*. 39 (1). Pp. 28-29
- Felder, R. y Brent, R. (2007). How to Prepare New Courses while Keeping your Sanity. *Chemical Engineering Education*. 41(2). Pp. 121-122
- Felder, R. y Brent, R. (1999) Teaching Workshop FAQs. *Chemical Engineering Education*. 33(1). Pp. 32–33
- Felder, R. (1993). Teaching Teachers to Teach: The Case for Mentoring. *Chemical Engineering Education*. 27(3). Pp. 176-177

- Gross Davis, Barbara, Wood, Lynn y Wilson, Robert C. (1983). *A Berkeley Compendium of Suggestions for Teaching with Excellence*. California: Regents of the University of California
- Gross Davis, B (1993). *Tools for Teaching*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers
- Merrill, D. (2007). *A Task-Centered Instructional Strategy*. Florida State University
- Wankat, Phillip C. y Oreovicz, Frank S.. (1992). *Teaching Engineering*. Purdue University
- University of Illinois at Chicago (2001). *Teaching Portfolio for Engineering Lab Courses*. Teaching Writing in Engineering: An Institute for Graduate Students

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

## ANEXO 1: NIVELES TAXONÓMICOS DE APRENDIZAJE DE R. MARZANO

Nivel taxonómico	Acción
<b>Nivel 1. Recuperación</b>	
En este nivel los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocen y/o reproducen información sin necesariamente comprender las estructuras del conocimiento o las diferencias importantes y no importantes de los elementos; o</li> <li>Ejecutan un procedimiento sin errores significativos pero sin comprender necesariamente cómo y por qué funciona.</li> </ul>	Ejecutar
	Recordar o reproducir
	Reconocer
<b>Nivel 2. Comprensión</b>	
En este nivel los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifican las estructuras básicas del conocimiento y distinguen entre las características importantes y las que no son importantes</li> <li>Construyen una representación simbólica precisa del conocimiento</li> </ul>	Simbolizar
	Integrar
<b>Nivel 3. Análisis</b>	
En este nivel los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifican               <ul style="list-style-type: none"> <li><i>similitudes y diferencias entre los componentes del conocimiento</i></li> <li><i>categorias superiores y subordinadas relacionadas con el conocimiento</i></li> <li><i>errores en las presentaciones y uso del conocimiento</i></li> <li><i>aplicaciones específicas o consecuencias lógicas del conocimiento</i></li> </ul> </li> <li>Construyen nuevas generalizaciones o principios basados en el conocimiento</li> </ul>	Especificar
	Generalizar
	Analizar errores
	Clasificar
	Correlacionar
	Explicar

Nivel taxonómico	Acción
<b>Nivel 4. Aplicación del conocimiento</b>	
<p>En este nivel los estudiantes utilizan el conocimiento para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar decisiones</li> <li>• Resolver problemas</li> <li>• Generar y probar hipótesis</li> <li>• Conducir investigaciones</li> </ul> <p>En la práctica o en el ámbito del conocimiento.</p>	Investigar
	Experimentar
	Resolver problemas
	Tomar decisiones
<b>Nivel 5. Metacognición</b>	
<p>En este nivel los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlan sus procesos de pensamiento y la regulación de los otros sistemas cognitivos</li> <li>• Establecen metas y toman decisiones sobre la información necesaria y los procesos cognitivos adecuados para alcanzar los objetivos</li> </ul>	Especificar metas
	Monitorear el proceso
	Monitorear la claridad
	Monitorear la precisión
<b>Nivel 6. Conciencia del ser</b>	
<p>En este nivel los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son conscientes de sus actitudes, creencias y sentimientos que determinan su motivación para completar determinada tarea</li> </ul>	Evaluar la importancia
	Evaluar la eficacia
	Evaluar sus emociones
	Evaluar su motivación

DOCUMENTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO CURRICULAR DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LICENCIATURA DE LA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

División de Ciencias Básicas e Ingeniería