

# Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey



*Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema, Vicerrectoría Académica.*

D.R. ©ITESM, Eugenio Garza Sada 2501, Col. Tecnológico, Monterrey, N.L. C.P. 64849.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin el previo y  
expreso consentimiento por escrito del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de  
Monterrey a cualquier persona y actividad que sean ajenas al mismo.



## Tabla de contenidos

1. Características de las técnicas didácticas
2. Las técnicas didácticas, las disciplinas académicas y el nivel curricular
3. Aprendizaje Colaborativo
  - Conceptualización
  - Componentes
  - Organización de grupos
  - Organización típica de un curso
  - Organización típica de una sesión
  - Roles del estudiantes y del profesor
  - Aprendizajes que se fomentan
  - Evaluación del aprendizaje
4. Método del Caso
  - Conceptualización
  - Pasos para la aplicación del método
  - Aspectos a considerar en el proceso de trabajo
  - Roles del estudiantes y del profesor
  - Aprendizaje que se fomentan
  - Evaluación del aprendizaje
5. Aprendizaje Orientado a Proyectos (POL)
  - Conceptualización
  - Organización de la técnica
  - Etapas de un proyecto
  - Roles del profesor y del alumno
  - Aprendizajes que se fomentan
  - Evaluación del aprendizaje
6. Aprendizaje Basado en Problemas (PBL)
  - *Universidad de Masstricht, Holanda*
    - Conceptualización
    - Elementos del proceso en el PBL
    - Organización de la técnica
    - Roles del estudiante y del profesor
    - Aprendizajes que se fomentan
    - Evaluación del aprendizaje
  - *Universidad Jesuita de Wheeling*
    - Organización de la técnica
    - Roles del estudiante y del profesor
    - Evaluación del aprendizaje
7. Bibliografía

# Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey

El modelo educativo del Tec de Monterrey requiere para su cumplimiento del uso de nuevas metodologías y técnicas didácticas, las cuales son estrategias globales e integrales y no sólo actividades sueltas o sencillas. Las técnicas representan un conjunto de actividades ordenadas y articuladas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de una materia. Con base en ellas se puede organizar totalmente un curso o ciertos temas o contenidos específicos del mismo. Su aplicación permite que el alumno:

- Se convierta en responsable de su propio aprendizaje.
- Asuma un papel participativo y colaborativo en el proceso a través de ciertas actividades.
- Tome contacto con su entorno.
- Se comprometa en un proceso de reflexión con lo que hace.
- Desarrolle la autonomía.
- Utilice la tecnología como recurso útil para enriquecer su aprendizaje.

En este escrito son analizadas las siguientes técnicas didácticas: *Aprendizaje Colaborativo*, *Método del Caso*, *Aprendizaje Orientado a Proyectos* (POL, por sus siglas en inglés) y *Aprendizaje Basado en Problemas* (PBL, por sus siglas en inglés).

## 1. Características de las técnicas didácticas

- Estimulan en los alumnos una participación activa en el proceso de construcción del conocimiento. Esto es, se promueve que investiguen por cuenta propia, que analicen información obtenida, que estudien cómo un conocimiento se relaciona con otro, que sugieran conclusiones, entre otras.
- Promueven un aprendizaje amplio y profundo de los conocimientos. Los procesos que derivan de su puesta en marcha permitirán el establecimiento de una relación más activa y motivadora entre los alumnos y el tema de la materia.
- Desarrollan de manera intencional y programada habilidades, actitudes y valores.
- Permiten una experiencia vivencial en la que se adquiere conocimiento de la realidad y compromiso con el entorno, en la medida en que se analizan y resuelven ciertas situaciones expresadas en problemas, casos o proyectos.
- Fomentan el desarrollo del aprendizaje colaborativo a través de actividades grupales, ya sea de forma presencial o virtual, entre estudiantes del mismo Instituto o con otros de diversas universidades nacionales o internacionales.
- Promueven en el docente el desempeño de un nuevo rol: el de facilitar el aprendizaje y hacer que el alumno profundice en los conocimientos. Este cambio en el papel del profesor trae como consecuencia una modificación en el papel del alumno, al convertirlo en un sujeto activo que construye su conocimiento y adquiere mayor responsabilidad en todos los elementos del proceso.
- Permiten la participación del alumno en el proceso de evaluación de su aprendizaje. Esto conduce al desarrollo de su autonomía, de su capacidad de tomar decisiones y de asumir la responsabilidad de las consecuencias de sus actos.

El uso de las diferentes técnicas didácticas está en función del campo disciplinar o área de conocimiento y el nivel de formación de los alumnos. Para facilitar su incorporación al proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir del verano de 1997 se estableció relación con universidades reconocidas a nivel mundial por su experiencia en este ámbito

Universidad	Técnica Didáctica	Disciplina
Universidad de Maastricht, Holanda	Aprendizaje Basado en Problemas (PBL)	Ciencias Sociales, Humanidades y Medicina
Universidad de Twente, Holanda	Aprendizaje Orientado a Proyectos (POL)	Ingeniería y Computación
Universidad de Wheeling, West-Virginia, Estados Unidos.	Aprendizaje Basado en Problemas (PBL)	Ciencias Básicas e Ingeniería.
Universidad de Harvard, Boston, E.U. Universidad de Chapel Hill, North Carolina, E. U.	Estudio de Casos	Administración, Finanzas, Mercadotecnia y Valores.
Universidad de British Columbia, Vancouver, Canadá.	Aprendizaje Colaborativo (AC)	Todas las disciplinas

En la tabla que se presenta a continuación se puede observar la relación que existe entre las técnicas didácticas y las características propias del modelo educativo del Tec de Monterrey. No se incluye el aprendizaje colaborativo debido a que este representa más bien una forma de trabajo incorporada a todas las técnicas.

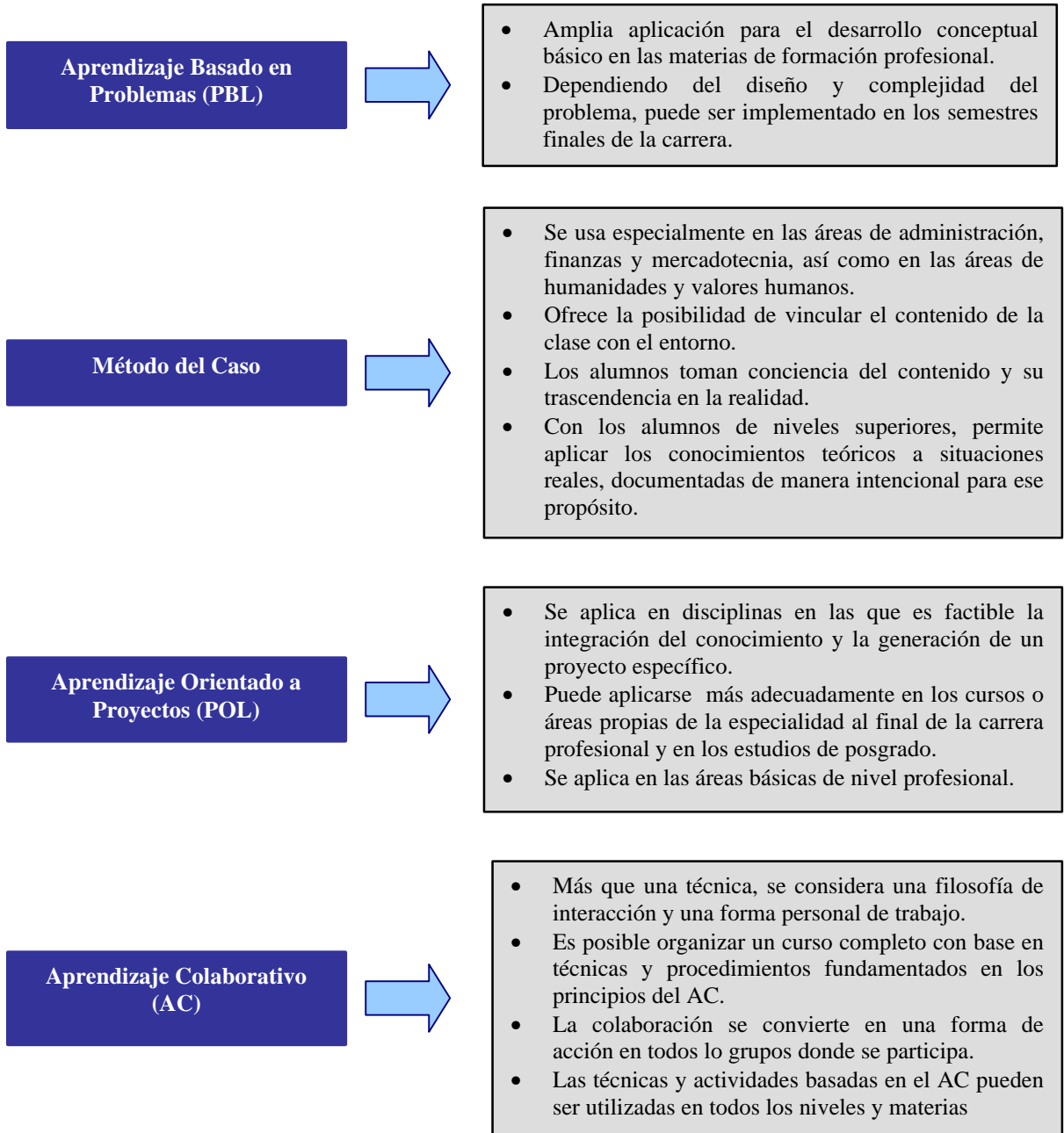
Características	Técnicas		
	Aprendizaje Basado en Problemas (PBL)	Método del Caso	Aprendizaje Orientado a Proyectos (POL)
<b>El alumno...</b>			
Tiene un papel más activo en la construcción de su propio conocimiento.	♦♦♦	♦♦♦	♦♦♦
Reflexiona en cuanto a lo que hace, cómo lo hace y qué resultados logra.	♦♦♦	♦♦♦	♦♦♦
Desarrollo del pensamiento crítico.	♦♦♦	♦♦♦	♦♦♦
Adquiere un aprendizaje amplio y profundo de los conocimientos.	♦♦♦	♦♦♦	♦♦♦
Tiene un contacto más cercano con el entorno tanto en lo social como en lo profesional.	♦♦	♦♦♦	♦♦♦
Adquiere un mayor conocimiento de la realidad y un compromiso con la comunidad y con el país.	♦♦	♦♦♦	♦♦♦
Desarrolla la capacidad de autoevaluación.	♦♦♦	♦♦	♦♦
Desarrolla la autonomía del alumno.	♦♦♦	♦♦	♦♦
Es más responsable de su propio aprendizaje. (Autoaprendizaje).	♦♦♦	♦♦	♦♦
Asume un papel participativo y colaborativo.	♦♦♦	♦♦	♦♦
Desarrolla destrezas profesionales	♦♦	♦♦	♦♦♦
<b>El profesor...</b>			
Tiene mayor oportunidad de incidir en el desarrollo intencional y programado de habilidades, actitudes y valores.	♦♦♦	♦♦♦	♦♦♦
Tiene un papel de facilitador del aprendizaje.	♦♦♦	♦♦	♦♦♦

♦♦♦ = Muy importante

♦♦ = Importante

## 2. Las técnicas didácticas, las disciplinas académicas y el nivel curricular

Como ya mencionamos anteriormente, la selección de la técnica didáctica está en función del campo disciplinar o área de conocimiento y el nivel de formación de los alumnos. Y en ello, conviene tener en cuenta las siguientes distinciones:



En la siguiente tabla se indica de un modo general algunas áreas donde es recomendada o factible la aplicación de alguna de las técnicas descritas.

<b>Disciplina</b> \ <b>Técnica</b>	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Método del Caso	Método de Proyectos (Project Oriented Learning)	Aprendizaje Colaborativo
Ciencias Sociales	•			•
Humanidades y Valores	•	•		•
Medicina	•			•
Ingeniería	•		•	•
Computación			•	•
Ciencias Básicas	•			•
Administración, finanzas y mercadotecnia		•		•

En los siguientes apartados se presenta una descripción más amplia de las técnicas didácticas ya indicadas.

### 3. Aprendizaje Colaborativo

#### ⇒ **Conceptualización**

El Aprendizaje Colaborativo más que una técnica, es considerado una filosofía de interacción y una forma personal de trabajo. En todas las situaciones donde las personas se reúnen en grupos, se requiere el manejo de aspectos tales como el respeto a las contribuciones y habilidades individuales de los miembros del mismo.

En un grupo colaborativo existe una autoridad compartida y una aceptación por parte de los miembros que lo integran, de la responsabilidad de las acciones y decisiones del grupo. La premisa fundamental del Aprendizaje Colaborativo está basada en el consenso construido a partir de la cooperación de los miembros del grupo y a partir de relaciones de igualdad, en contraste con la competencia en donde algunos individuos son considerados como mejores que otros miembros del grupo. Los practicantes del AC aplican esta filosofía en el salón de clase, en reuniones de trabajo y comités, con grupos comunitarios y sociales, dentro del seno familiar, y en general, como una forma de vida y de convivencia con otras personas.

#### ⇒ **Componentes**

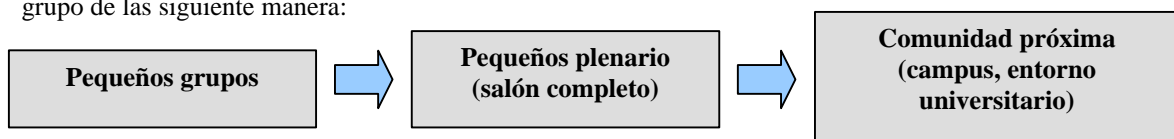
El AC se fundamenta en 5 elementos básicos que ayudan a construir y conseguir la colaboración entre los miembros del grupo:

- Interdependencia positiva
- Responsabilidad individual
- Habilidades sociales
- Interacción (cara a cara o virtual)
- Procesamiento de grupo.

#### ⇒ **Organización de grupos**

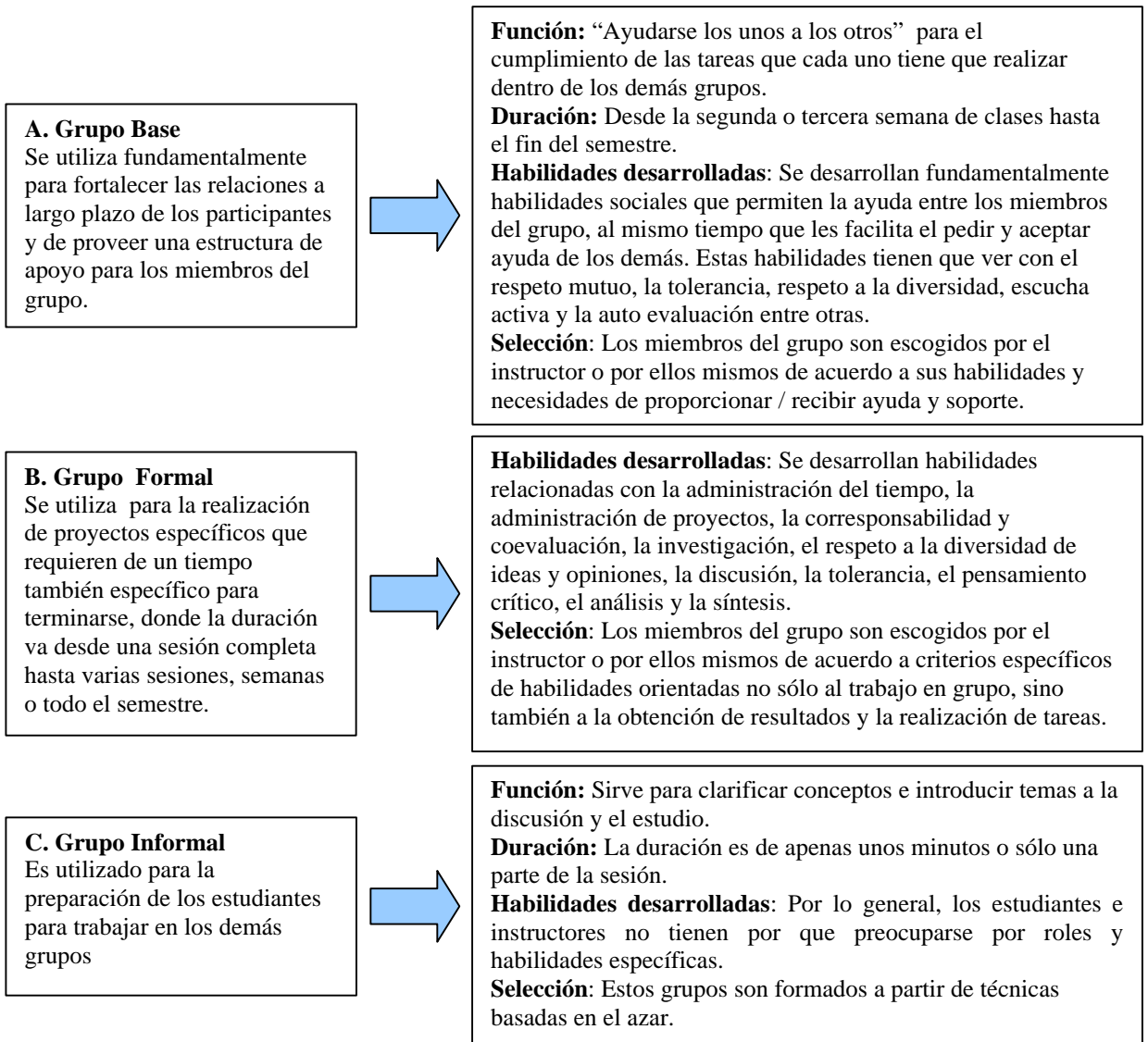
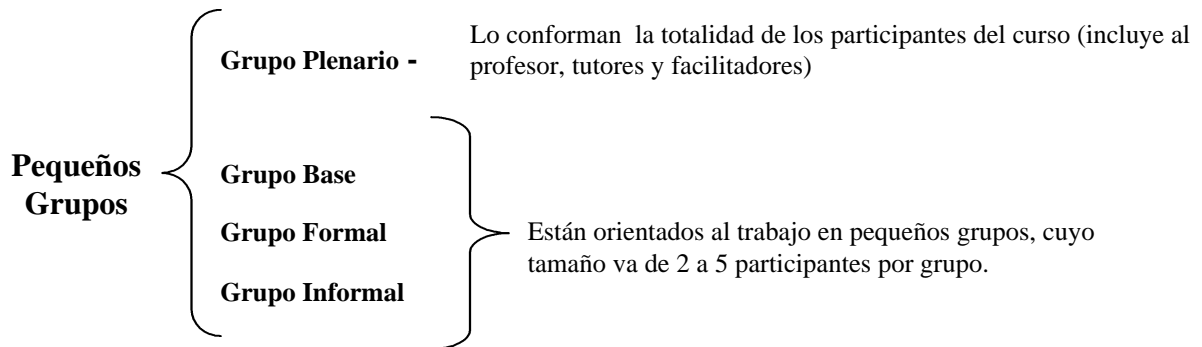
Los cinco elementos anteriormente mencionados, interactúan de manera intencionada para conseguir que el grupo no sólo aprenda de manera colaborativa mientras desarrolla alguna actividad y obtiene resultados, sino que a través de ellos se consigue transferir la filosofía del AC hacia cada uno de los miembros del grupo.

Los componentes básicos del AC ayudan a construir y conseguir la colaboración entre los miembros del grupo de la siguiente manera:

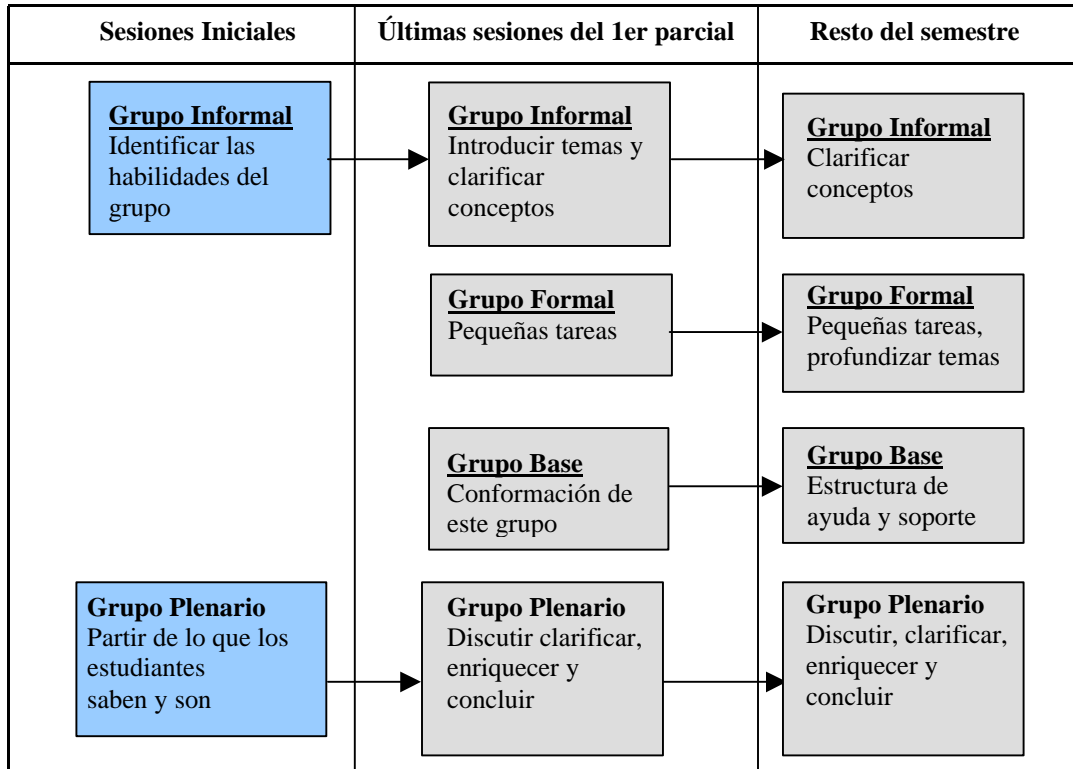


### Conformación de Grupos

Un aspecto esencial al trabajar con esta técnica es la conformación de pequeños grupos dentro del gran grupo constituido por los estudiantes y el profesor, los cuales pueden ser de cuatro tipos según sea la intención que se tenga al constituirlos. Así, un curso diseñado con la técnica del Aprendizaje Colaborativo tendrá que utilizar los cuatro tipos de grupo de manera coordinada e intencionada para lograr alcanzar los objetivos e intenciones educativas que se han planteado.



⇒ Organización típica de un curso



**Sesiones iniciales**

*Grupos informales* con el fin de identificar en los miembros del grupo las distintas habilidades y perfiles que pueden aportar al grupo, y al mismo tiempo ir introduciendo algunas otras habilidades esenciales para su buen desempeño. El *grupo plenario* se utiliza para establecer el punto de partida personal de cada uno de los miembros del grupo, esto es, se deberá partir desde lo que los estudiantes saben y son.



**Últimas sesiones del primer parcial**

*Grupos informales* con el fin de introducir temas y clarificar conceptos; *grupos formales* para la realización de pequeñas tareas cuyos resultados deberán discutirse para su integración, clarificación y enriquecimiento dentro del *grupo plenario*. La conformación de los *grupos base* deberá iniciarse en este período.



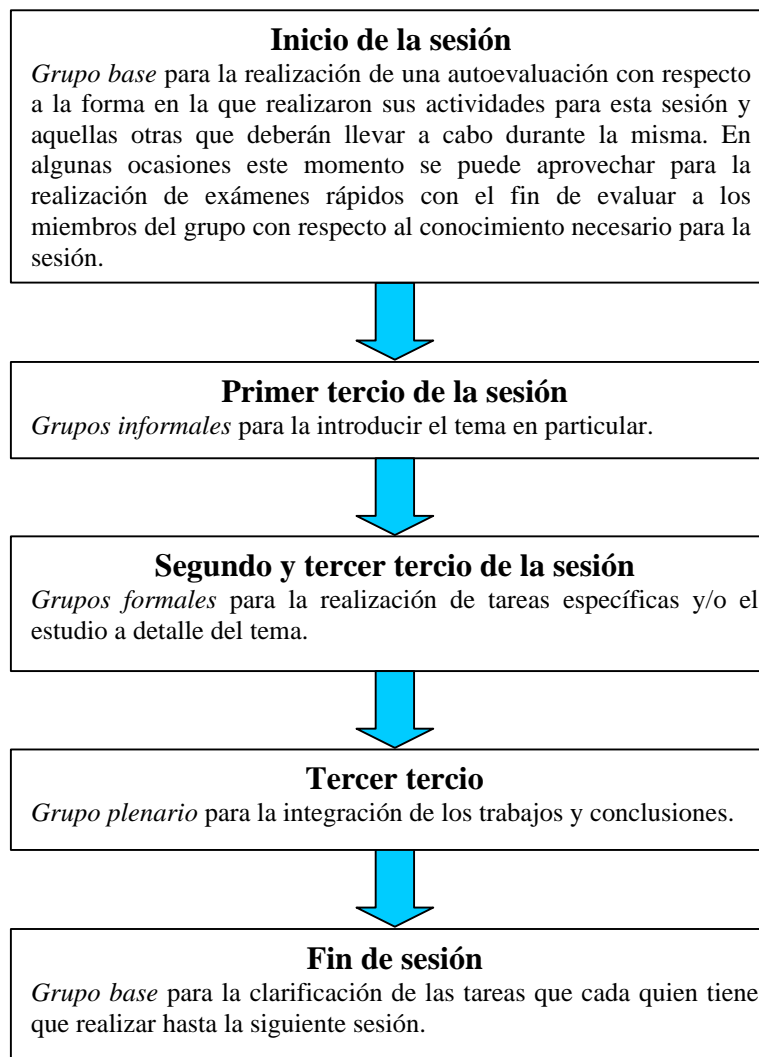
**Resto del semestre**

*Grupos informales* con el fin de introducir temas y clarificar conceptos; *grupos formales* para la realización de pequeñas tareas cuyos resultados deberán discutirse para su integración, clarificación y enriquecimiento dentro del *grupo plenario*. El *grupo base* fungirá como el sistema y estructura de ayuda y soporte para los propios estudiantes.



⇒ **Organización típica de una sesión**

Sesión Primera Parte	Sesión Segunda Parte	Sesión Tercera Parte
<p data-bbox="365 401 602 554"><b>Grupo Base</b> Autoevaluación</p> <p data-bbox="342 590 607 730"><b>Grupo Informal</b> Para introducir el tema</p>	<p data-bbox="794 371 1232 491"><b>Grupo Formal</b> Tareas específicas</p>	<p data-bbox="1045 506 1279 625"><b>Grupo Plenario</b> Integración del trabajo y</p> <p data-bbox="1078 653 1328 751"><b>Grupo Base</b> Autoevaluación</p>



## ⇒ Roles del estudiante y el profesor

### Rol del estudiante

Los roles que los estudiantes deberán desempeñar en cada uno de los grupos son muy variados y dependen del objetivo específico del grupo en el cual están trabajando.

#### **Habilidades desarrolladas por los alumnos:**

- Administración del tiempo
- Administración de tareas y proyectos
- Generación de conclusiones con base en el consenso y la discusión
- Promoción y respeto a la participación y colaboración de todos y cada uno de los miembros del grupo
- Autoevaluación y coevaluación
- Adquisición, construcción y transferencia del conocimiento

Al profesor le corresponde apoyar el desarrollo de la clase colaborativa asignando roles para el buen funcionamiento del grupo. Ello trae consigo las siguientes ventajas:

- Se reduce la posibilidad de que algunos alumnos adopten una postura pasiva o bien dominante al interactuar con el grupo.
- Permite que el grupo utilice las técnicas grupales básicas y que todos los miembros aprendan los procedimientos requeridos.
- Se crea interdependencia entre los miembros del grupo. Esta interdependencia se ve estimulada cuando a los miembros se les asignan roles complementarios e interconectados.

#### ***Tipos de roles a asignar***

- Roles que ayudan a la conformación del grupo.
- Roles que apoyan el funcionamiento del grupo (ayudan al logro de los objetivos y al mantenimiento de relaciones de trabajo eficaces).
- Roles que ayudan a los alumnos a formular lo que saben e integrarlo con lo que están aprendiendo.
- Roles que ayudan a incentivar el pensamiento de los alumnos y mejorar su razonamiento.

### Rol del profesor

- Diseño instruccional
- Facilitación
- Tutorío
- Guía
- Clarificación de conceptos
- Integración de ideas y resultados
- Evaluación
- Investigación acción

## ⇒ Aprendizajes que se fomentan

### **Habilidades Sociales**

- Aceptar y pedir ayuda
- Respeto mutuo
- Tolerancia
- Respeto a la diversidad
- Escucha activa
- Corresponsabilidad
- Coevaluación
- Discusión

### **Habilidades Generales**

- Administración del tiempo
- Administración de proyectos
- Análisis, síntesis y evaluación
- Toma de decisiones
- Comunicación verbal y escrita

## ⇒ Evaluación del aprendizaje

El diagnóstico y la evaluación son parte natural del proceso de AC. Antes de la clase el docente decide qué criterios empleará para evaluar el desempeño de sus alumnos y cómo recopilará la información que necesita para la evaluación.

Durante la clase, el docente evalúa el aprendizaje observando e interrogando a los alumnos. No todos los resultados del aprendizaje pueden evaluarse por medio de las tareas hechas en casa o las pruebas escritas.

### *El procesamiento de la eficacia del grupo*

#### **El procesamiento grupal**

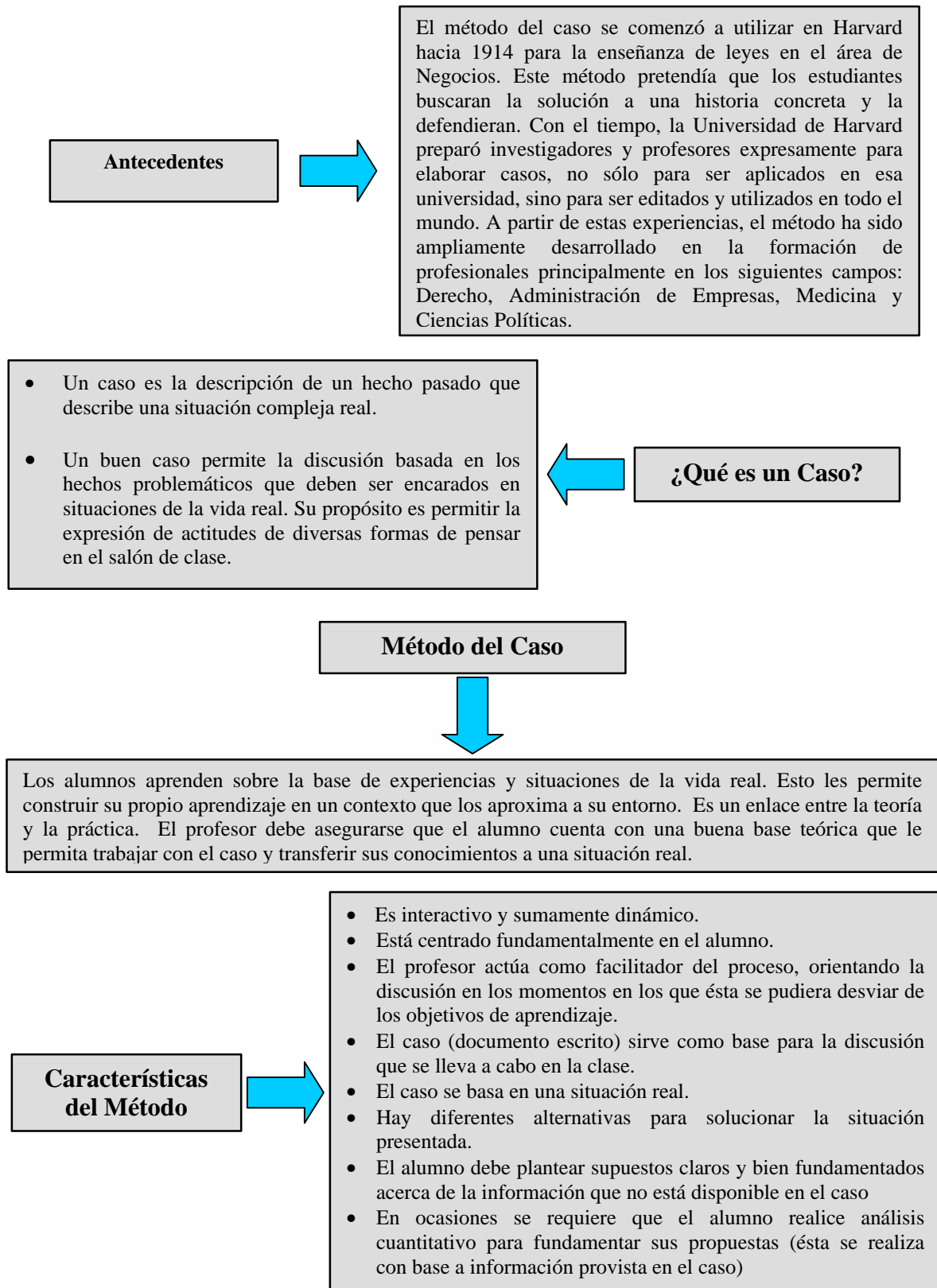
Reflexionar sobre una sesión del grupo para determinar que acciones de sus miembros contribuyen a llevar adelante las metas del grupo y tomar decisiones acerca de qué conductas reforzar o modificar.

#### **El rol del docente en el procesamiento grupal**

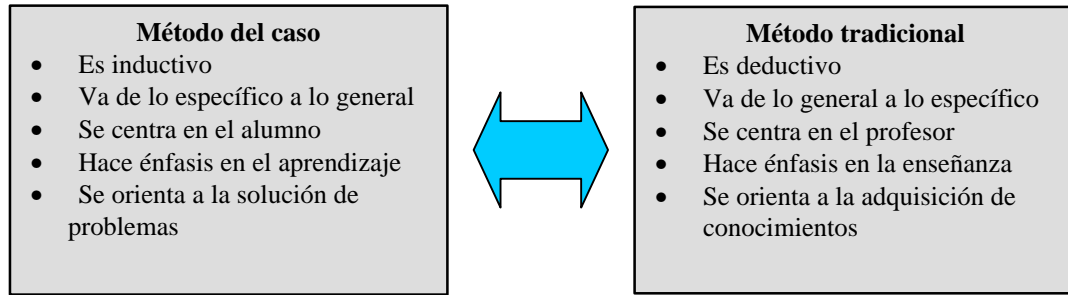
- Verificar que cada alumno y cada grupo reciban (y den) retroalimentación sobre la eficacia en la ejecución de las tareas y el trabajo en equipo.
- Verificar que los alumnos y los grupos reflexionen sobre la retroalimentación que reciben.
- Ayudar a los individuos y a los grupos a fijar objetivos para mejorar su trabajo
- Alentar a los alumnos a que festejen el buen desempeño.

## 4. Método del Caso

### ⇒ Conceptualización



## El método del caso versus el método tradicional expositivo



### ⇒ Pasos para la aplicación del método

Existen varias formas de resolver los casos, aunque en esencia todas se basan en la discusión grupal. La siguiente metodología es una de las muchas propuestas.

#### ***Paso 1: Preparación individual***

- El alumno lee y analiza el caso, asumiendo el papel del tomador de decisiones.
- Identifica los puntos críticos en el planteamiento del caso (quién es el protagonista y cuál es la situación que está enfrentando)
- Identifica las alternativas para resolver el problema descrito en el caso.
- Selecciona la alternativa más apropiada basado en los hechos del caso.
- Desarrolla una propuesta inicial para resolver el caso.

#### ***Paso 2: Discusión en grupos pequeños***

- Los alumnos intercambian los conocimientos y experiencias resultantes de la preparación individual.
- Se refuerza la propuesta inicial a partir de la confrontación de ideas.

#### ***Paso 3: Sesión plenaria***

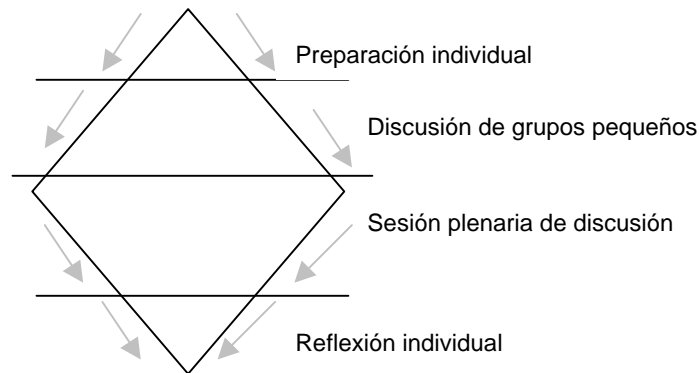
- En una sesión de clase, moderada por el instructor, los participantes confrontan sus posturas individuales, de manera fundamentada a través de la discusión, al final de la cual se les da a conocer el desenlace de la situación presentada como caso

#### ***Paso 4: Reflexión individual***

- La reflexión individual que sigue a la sesión de clase le permite al participante confrontar el resultado de su propuesta sometida a discusión, con el desenlace de la situación presentada como tal.

### ***Secuencia de las etapas del proceso***

Se puede representar en un esquema de diamante, el cual permite ilustrar la forma en que el alumno abre su perspectiva del caso o de la situación al momento de su preparación individual, y sigue ampliándose a partir de la discusión en grupos pequeños y de la sesión plenaria hasta ir finalmente obteniendo conclusiones y definiendo una propuesta de solución.



Hoadley, Kenneth. **The Case Method of Learning** (Presentation) ¿año?.

### ⇒ **Aspectos a considerar en el proceso de trabajo**

Al trabajar con el método del caso es importante que el profesor:

**1.** Prepare una tabla con la distribución del tiempo destinado para los diferentes tópicos a cubrir durante toda la sesión de clase, logrando así tener una clara visión de las diferentes etapas de la discusión. Esto le permite, a su vez, contar con un plan que le ayudará a cubrir los objetivos de enseñanza del caso durante la discusión del mismo.



**2.** Clarifique en su plan de enseñanza el tipo de técnicas que le apoyarán en determinados momentos del proceso (por ejemplo: juego de roles, debate, ejercicios y dinámicas, discusión en pares o grupos pequeños). Asimismo, debe clarificar si utilizará secuencias del caso.



**3.** Dé un seguimiento detallado a las contribuciones de cada alumno con el propósito de registrarlas en su bitácora al finalizar la clase.

⇒ **Roles del estudiante y del profesor**

<b>EL PROFESOR</b>	<b>EL ALUMNO</b>
✓ Formula durante la discusión preguntas que soporten un análisis riguroso y un proceso de toma de decisiones	✓ Sigue un método preciso para buscar causas, consecuencias y soluciones en un hecho concreto
✓ Mantiene con los alumnos una relación sincera, afable, informal y democrática	✓ Analiza detenidamente todos los detalles de un hecho concreto
✓ Concede la palabra a los alumnos que la pidan. Promueve que todos participen, pero sin que nadie acapare la conversación	✓ Aprende a no precipitar sus conclusiones, evitando el prejuicio y la superficialidad
✓ Lleva al grupo de una fase a otra, sintetizando progresivamente lo que descubra el grupo, evitando exponer ideas personales	✓ Se entrena sistemáticamente con un enfoque maduro y objetivo de problemas que en el futuro pueden presentársele en la vida real
✓ Utiliza el pizarrón para resumir y clarificar, cronometrando el tiempo, en función del plan de enseñanza	✓ Aprende a considerar varias "soluciones correctas" para un mismo problema

*¿Qué se requiere de un profesor para aplicar un caso de manera eficiente?*

- Conocimiento de la metodología propia del método del caso.
  - Saber hacer investigación acerca de situaciones reales.
  - Saber redactar el caso para presentarlo como documento ante el grupo.
  - Saber conducir la participación de los alumnos y cuidar el comportamiento del grupo.
- 

⇒ **Aprendizajes que se fomentan**

- El aprendizaje autodirigido, a través de la preparación individual del caso.
- El pensamiento crítico, a través del proceso de análisis y formulación de la solución del caso, así como en la comparación de sus propios procesos de pensamiento respecto al resto de los integrantes del grupo.
- La capacidad de análisis, al fundamentar sus propuestas de solución al caso.
- La capacidad para resolver problemas, a partir de las situaciones presentadas en el caso.
- La capacidad para tomar decisiones, en situaciones de negocios.
- El trabajo colaborativo, a través de los grupos pequeños de discusión.

## ⇒ Evaluación del aprendizaje

La evaluación del alumno se centra en dos aspectos fundamentales:

### **A. La participación en clase.**

Generalmente, la participación se contabiliza como el 40 ó 50% de la calificación final. Algunos de los criterios que pueden ser utilizados para observar la participación del alumno, son:

- A.1** Su capacidad para saber escuchar.
- A.2** Su disposición para interactuar con otros miembros de la clase.
- A.3** La relevancia de sus aportaciones o intervenciones durante la discusión
- A.4** La relación de sus aportaciones o intervenciones con los comentarios de los otros participantes.
- A.5** Su capacidad para distinguir entre diferentes tipos de datos (por ejemplo: hechos, opiniones, creencias, conceptos).
- A.6** Su deseo de probar nuevas ideas, en lugar de simplemente emitir comentarios seguros (por ejemplo: repetición de los hechos del caso sin análisis ni conclusiones).
- A.7** Además, puede elegirse aleatoriamente a un alumno para iniciar la clase con una presentación de 20 minutos relativa al caso.

### **B. Evaluaciones escritas.**

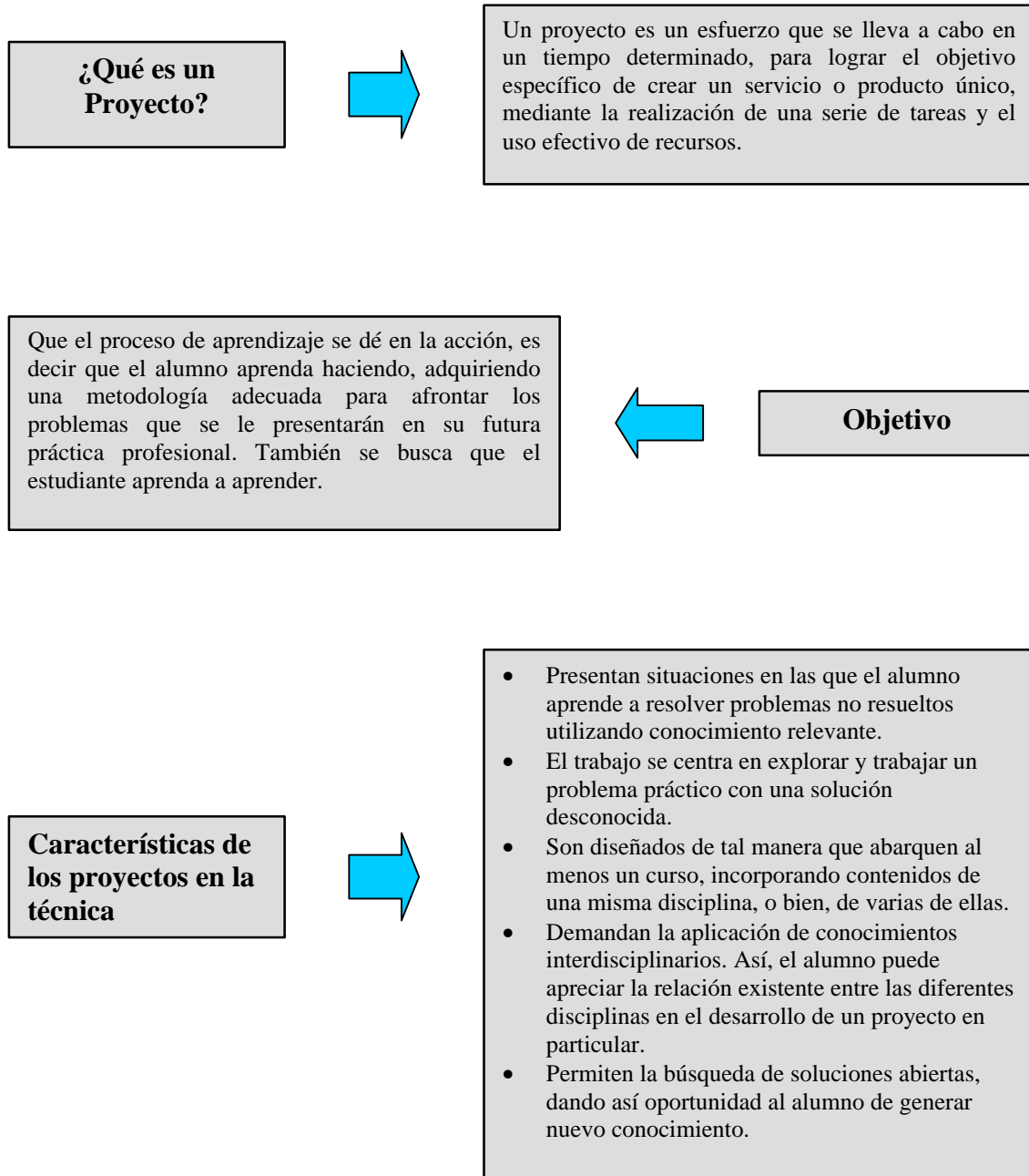
Los casos, pueden también ser utilizados como recurso de evaluación. Estas evaluaciones, por lo general, tienen un valor equivalente al 50 o 60% de la calificación del alumno.

La escala de evaluación de la participación puede ser establecida individualmente por cada profesor. No existe un estándar ni una forma única, sin embargo, es importante adoptar una forma consistente con los objetivos de aprendizaje. Adicionalmente, el alumno debe conocer desde el inicio del curso cómo será dicha escala y, de ser posible, ha de recibir retroalimentación personal respecto a la calidad de su participación.



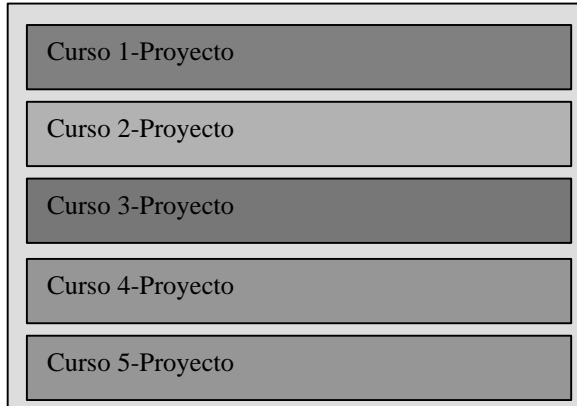
## 5. Aprendizaje Orientado a Proyectos

### ⇒ Conceptualización



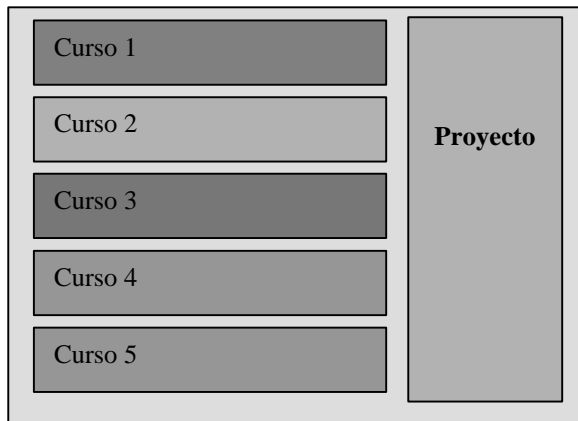
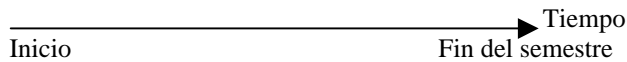
⇒ **Organización de la técnica**

Para poder aplicar la estrategia de Aprendizaje Orientado a Proyectos es necesario que el profesor defina primeramente el tipo de modelo a utilizar. Entre otros aspectos, el modelo se define en función de los cursos que abarcará el proyecto. A continuación se presentan algunos modelos posibles:



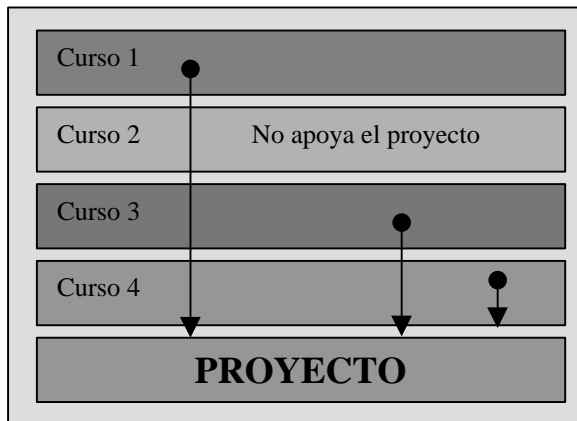
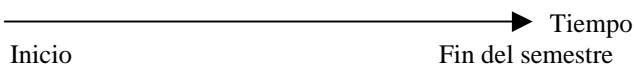
**MODELO 1:**

El proyecto se efectúa dentro de cada curso de manera independiente.



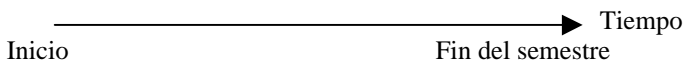
**MODELO 2:**

El proyecto se efectúa al final del semestre considerando contenidos de diferentes cursos.



**MODELO 3:**

El proyecto se efectúa durante el semestre, considerando contenidos de diferentes cursos.



Dependiendo del modelo a utilizar, se escogerá el proyecto más adecuado.

El periodo de trabajo en un proyecto tiene normalmente duración de un semestre. Al principio del semestre se presenta a los alumnos el proyecto y son ellos quienes planean la forma en que trabajarán para entregar los resultados del mismo al final del periodo.

Los alumnos han de trabajar en grupos de seis a ocho miembros. Para la formación de los grupos conviene considerar los siguientes criterios:

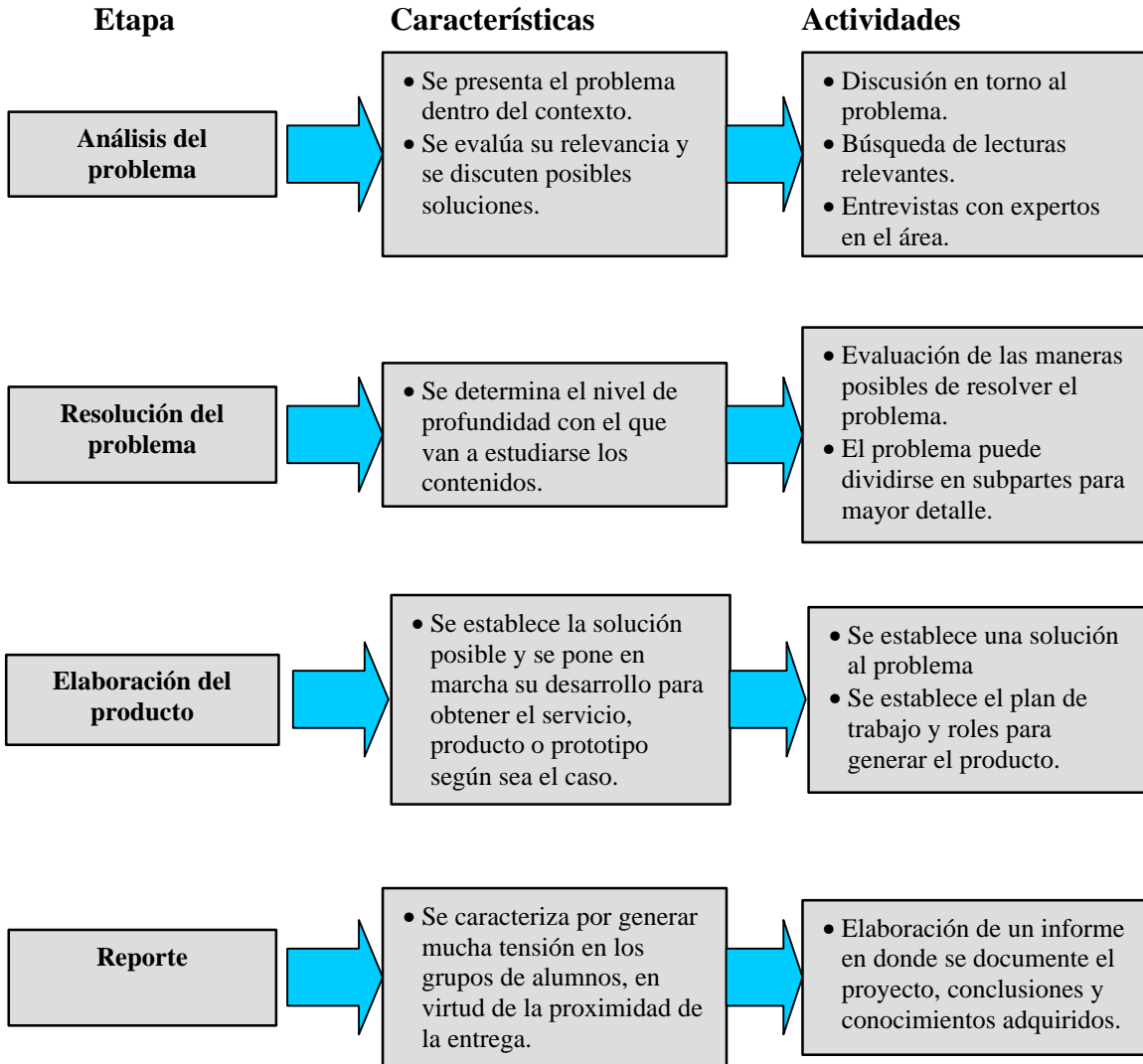
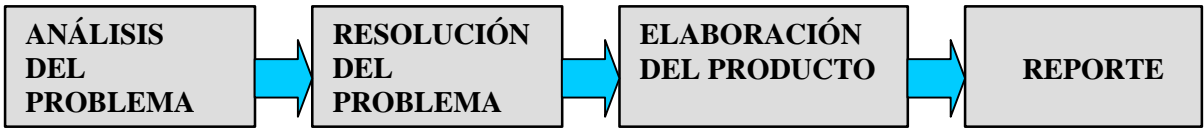
- El interés y la curiosidad de los estudiantes por el problema.
- Las habilidades requeridas para desempeñar el rol de supervisor del proyecto.
- El grado de afinidad que se pretenda establecer con respecto al nivel intelectual y al comportamiento social entre los integrantes del grupo.

Este es un ejemplo de la distribución del tiempo en uno de los modelos. El alumno debe dedicar aproximadamente el 40% de su tiempo al proyecto, 30% a los cursos relacionados directamente al proyecto y el resto del tiempo a los cursos no relacionados con él.

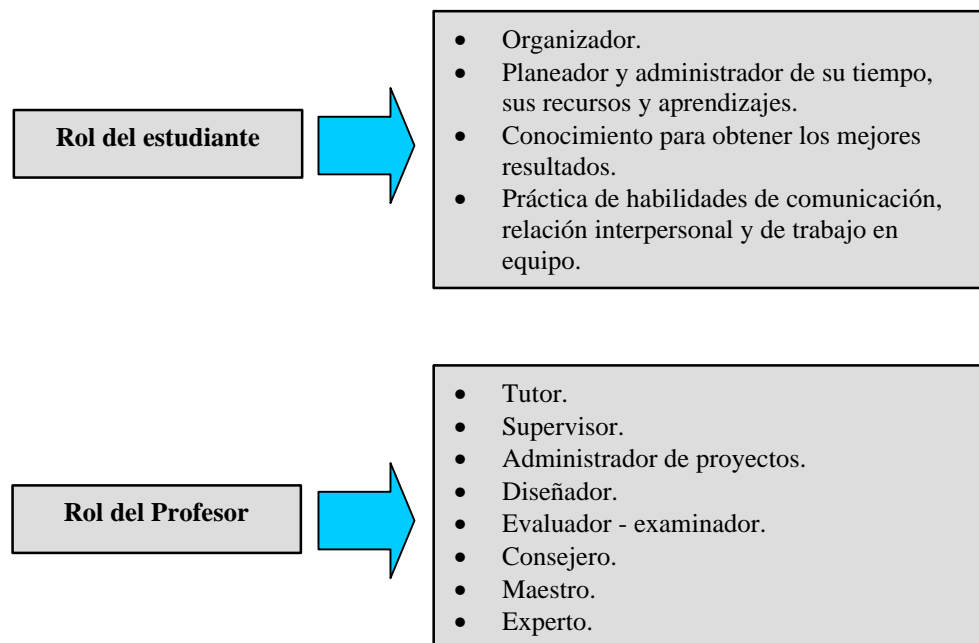
<b>40%</b> Trabajo relacionado con el proyecto	<b>30%</b> Cursos relacionados directamente con el proyecto	<b>30%</b> Cursos no relacionado con el proyecto
---	--	---

## ⇒ Etapas del proyecto

En general, se puede establecer que el proyecto es un proceso que consta de las siguientes etapas:



## ⇒ Roles del estudiante y del profesor



## ⇒ Aprendizajes que se fomentan

Entre los valores y actitudes que fomenta esta técnica se encuentra que los alumnos:

- Sean más responsables e innovadores.
- Tengan conciencia clara de las necesidades del país y de sus regiones.
- Adquieran un compromiso de actuar como agentes de cambio.
- Tengan respeto por la naturaleza.

Mediante el aprendizaje orientado a proyectos el alumno desarrolla:

- La habilidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.
- La habilidad para resolver problemas.
- Las habilidades de comunicación y cooperación.
- Las habilidades para aplicar conocimiento técnico de la disciplina a situaciones reales.
- La habilidad de organización, planeación y administración de su tiempo y recursos.
- La capacidad para formular objetivos, metas y propósitos para iniciar y terminar un proyecto dentro de los límites y estructuras determinadas.
- La capacidad de análisis para especificar criterios de solución a problemas.
- Las habilidades de juicio crítico que le permite apreciar el valor de la información para la toma de decisiones.
- La habilidad para trabajar en situaciones desconocidas y desestructuradas.
- La habilidad de aprender a aprender.

## ⇒ Evaluación del aprendizaje

La evaluación en el aprendizaje orientado a proyectos se centra en la realización del proyecto en sí. Para ello se requiere que los alumnos:

- Entreguen por grupo un reporte escrito del proyecto.
- En equipo, realicen una presentación del proyecto ante sus compañeros y los profesores asesores.
- Realicen de forma individual una presentación del proyecto ante los maestros asesores.
- Demuestren el ingenio y funcionamiento del prototipo.

Reporte escrito del proyecto	Presentación del proyecto por parte del equipo ante el grupo	Presentación individual ante los maestros asesores	Demostración del ingenio y creatividad del proyecto
<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>

Para considerar que el curso se basó en la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos se deberá otorgar un buen peso al proyecto en la ponderación final del curso (30-40%) o cursos involucrados en el mismo. Esto implica que el alumno debe dedicar el mismo porcentaje de tiempo al proyecto durante el semestre.

La evaluación se realiza al final del semestre y tiene como propósito examinar el conocimiento acreditado por cada alumno individualmente en lo que respecta al proyecto y a los contenidos académicos, así como su percepción en sentido amplio y su conocimiento profesional. *“Cada alumno debe ser capaz de explicar los resultados de sus estudios tanto a sus compañeros de grupo de proyecto como al profesor. El conocimiento sólo se establece realmente cuando uno es capaz de explicarlo a otros” (Kjersdam, Finn. 1998).*

El proceso del trabajo del proyecto y la selección de teorías y métodos son controlados por los alumnos con el apoyo del profesor, pero los criterios utilizados para la evaluación y ponderación del proyecto están en manos de los profesores. Estos criterios pueden ser más difíciles de definir con precisión y de comunicar a los alumnos antes del inicio del proyecto que aquellos predefinidos en situaciones de aprendizaje tradicional.

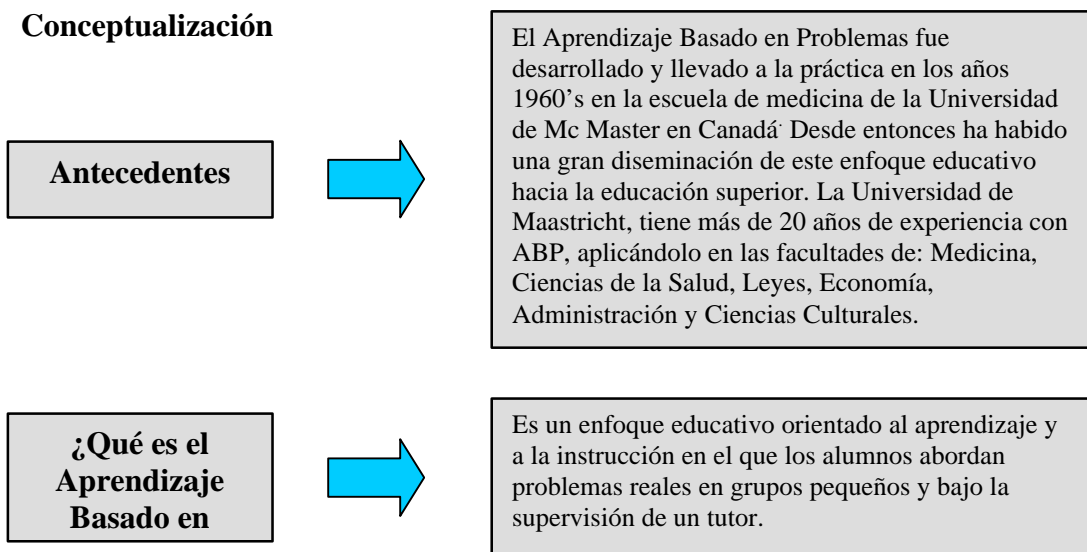
## 6. Aprendizaje Basado en Problemas (PBL)

El Aprendizaje Basado en Problemas es una técnica didáctica que ha sido adoptada por diferentes universidades en el mundo. En este documento se incluyen los modelos de aplicación de esta teoría en dos importantes instituciones:

- **Universidad de Maastricht, Holanda**
- **Universidad Jesuita de Wheeling, U.S.A.**

### Aprendizaje Basado en Problemas (Universidad de Maastricht, Holanda)

#### ⇒ **Conceptualización**



#### ⇒ **Elementos del proceso en el PBL**

- A) Módulos temáticos o bloques
- B) Equipos de profesores para la construcción de los módulos
- C) Descripción de los problemas y las tareas elaboradas por los profesores
- D) Discusión en grupos pequeños
- E) Guía del tutor
- F) Activación del conocimiento previo
- G) Generación de preguntas y motivación
- H) Formulación de objetivos de aprendizaje
- I) Aprendizaje auto – dirigido
- J) Reporte

**Adaptado de: De Goeij, 1997**

#### Módulos temáticos o bloques

Un currículum típico basado en problemas está formado por bloque o módulos temáticos. Por ejemplo, en la Facultad de Medicina de Maastricht un módulo dura 6 semanas, pero en otras escuelas los módulos pueden durar de 2 a 16 semanas o un semestre. En estos módulos temáticos existe una fuerte relación multidisciplinaria.

### Equipos de profesores para la construcción de los módulos

- Un grupo de profesores se hace responsable de la construcción de todo el módulo.
- Su guía es el marco de referencia curricular y los objetivos educativos.
- Constituyen los problemas que serán usados en las reuniones tutoriales.
- Llevan a cabo la organización de otras actividades, tales como laboratorios, entrenamiento para la adquisición de habilidades, lecturas suplementarias y evaluación de los alumnos.
- Los grupos de planeación son equipos multidisciplinarios que están formados por varios miembros del conjunto de profesores, que pertenecen a varios departamentos bajo la guía de un coordinador.
- Todos los integrantes del grupo de planeación también sirven como tutores en su propio bloque o módulo.

### Descripción de los problemas y las tareas elaboradas por los profesores

- Son descripciones mas o menos neutras de fenómenos o eventos que parecen estar relacionados.
- Estos fenómenos pueden concentrarse en cualquier aspecto, desde la ciencia molecular hasta los datos experimentales.
- Es muy importante asegurarse de que los alumnos tengan algo de conocimiento previo sobre los fenómenos que se describen en cada problema.
- La perspectiva profesional es muy importante para lograr la motivación de los alumnos.
- Los buenos problemas tienen material interesante, provocador, como por ejemplo una breve historia o descripción; además tienen un número limitado de dilemas, unas cuantas palabras clave y un título atractivo.
- La estructura de los problemas ha de adaptarse al nivel de los alumnos destinatarios.
- La complejidad de los problemas debe aumentar conforme los alumnos avancen en el módulo.
- En la mayor parte de los casos, el problema va acompañado de instrucciones para el tutor.
- Las instrucciones señalan cuáles son los objetivos específicos del problema y brindan suficiente información de respaldo para el tutor, quien pudiera no ser un experto en el área.
- Es importante que el área de estudio se encuentre bien delimitada.

### Discusión en grupos pequeños

El grupo tutorial es elemento medular en el Aprendizaje Basado en Problemas. En el grupo no sólo se analizan los problemas y se elaboran los objetivos de aprendizaje, sino que en la fase de reporte también se comparte la información que se logró obtener como resultado del estudio auto – dirigido.

### Guía del tutor

- El profesor a cargo del grupo actúa como un tutor en lugar de ser un maestro convencional.
- Estimula el proceso de aprendizaje y ayuda a que exista una buena dinámica grupal.
- No actúa como maestro convencional porque no brinda información sobre los contenidos en forma directa.
- Estimula y activa el pensamiento individual a través de preguntas, sugerencias y aclaración en caso de ser necesario
- Debe conocer la esencia y la estructura de los problemas, pero no necesariamente tiene que ser un experto en todas las materias de un módulo en particular. Un requisito previo es que el tutor conozca los objetivos del bloque.
- Facilita el proceso grupal al prestar atención al funcionamiento de los integrantes del grupo y al apoyar el rol del líder de la discusión y del responsable de hacer las anotaciones frente al grupo.
- No es un observador pasivo, sino que tiene que estar activo y orientado tanto al proceso como a los contenidos de aprendizaje.



### **Activación del conocimiento previo**

Una vez que los alumnos identifican el problema, es necesario que en el grupo tutorial procedan a discutir y recordar conocimiento previo que tienen sobre el tema. El proceso de Aprendizaje Basado en Problemas es ineficiente cuando no hay conocimiento previo.

### **Generación de preguntas y motivación**

Los alumnos intentarán explicar los fenómenos que se describen en el problema y desarrollarán ideas relacionadas con los procesos y conceptos subyacentes. Cuando no tengan suficientes conocimientos previos para explicar el problema o cuando no estén seguros de sus explicaciones, entonces elaborarán preguntas. Estas preguntas serán anotadas y servirán para motivar a los alumnos a que busquen respuestas.

### **Formulación de objetivos de aprendizaje**

- Las dudas e incertidumbres que tienen los alumnos son estructuradas por el profesor y pasan a ser parte de los objetivos de aprendizaje del siguiente paso.
- El tutor ayuda a los alumnos en la generación de objetivos de aprendizaje y cuida que estos objetivos cubran los objetivos educativos que el grupo de planeación elaboró en forma previa.
- El programa analítico del tutor sirve como un control final para asegurar la cobertura de todo el tema.

### **Aprendizaje auto – dirigido**

Después de trabajar juntos en el grupo tutorial, los alumnos pasan a estudiar por su cuenta, usando como guía los objetivos de aprendizaje, en tanto que se dirigen a las fuentes de información que sean apropiadas.

### **Reporte**

- Los alumnos comparten con el grupo tutorial los resultados de su estudio.
- Los alumnos tratan de integrar sus conocimientos para lograr una explicación más completa de los fenómenos.

## ⇒ Organización de la técnica

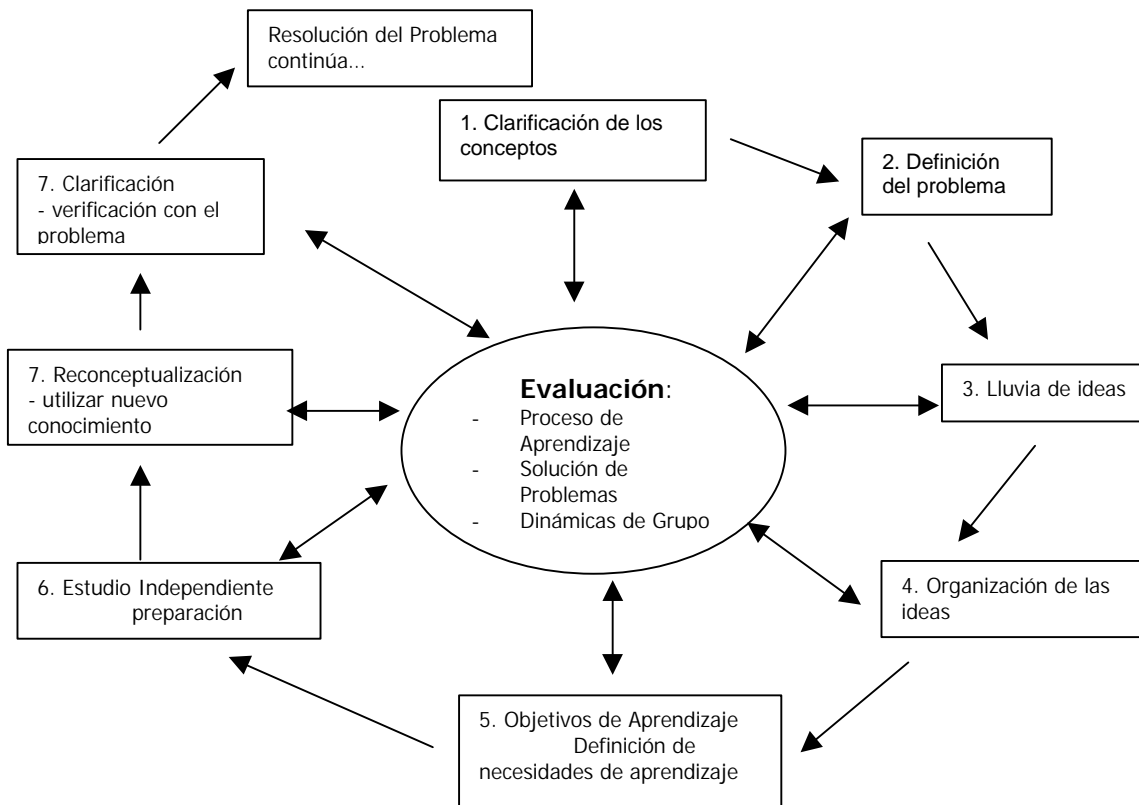
Los pasos para la solución de un problema según la Universidad de Maastricht, Holanda son:

<b>Pasos del PBL</b>	
1.	Clarificación de los términos y conceptos en la descripción del problema.
2.	Definición del (los) problema(s)
3.	Análisis del problema (lluvia de ideas) Uso de los conocimientos previos y el sentido común para tratar de dar el mayor número de explicaciones que sea posible.
4.	Organización de las ideas propuesta en el paso 3 Construir una estructura para los resultados de la lluvia de ideas, formular hipótesis y establecer un modelo o elaborar una descripción que sea coherente
5.	Formulación de objetivos de aprendizaje
6.	Obtención de nueva información Llevar a cabo estudio individual a través del uso de una variedad de recursos de información.
7.	Reporte de los resultados en el grupo tutorial Integrar el conocimiento y verificar que la información que se obtuvo cumpla con los objetivos del problema.

Adaptado de: Schmidt (1993)

Gráficamente podemos representar la organización de la técnica de la siguiente manera:

### 7 pasos del PBL



## ⇒ Roles del estudiante y del profesor

Dado que el PBL es un proceso de aprendizaje centrado en el alumno, se espera que muestre una serie de conductas que usualmente no son indispensables en el aprendizaje convencional.

### **Conductas o cualidades de los alumnos**

Motivación profunda y clara sobre la necesidad de aprendizaje  
Disposición para trabajar en grupo  
Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas  
Habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional  
Desarrollo de los poderes imaginativo e intelectual  
Habilidades para la solución de problemas  
Ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia  
Habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo

Adaptado de: Medina y Colab. (1999)

### **Responsabilidades de los alumnos:**

- Lograr una integración responsable en torno al grupo y tener una actitud entusiasta en el abordaje del problema.
- Aportar información sobre el tema que el grupo discute, para facilitar el entendimiento detallado y específico sobre todos los conceptos implicados en la atención al problema.
- Buscar información que consideran necesaria para entender y resolver el problema, lo cual les obliga a poner en práctica habilidades de análisis y de síntesis.
- Investigar a través de diversos medios, por ejemplo: biblioteca, medios electrónicos, maestros, expertos y compañeros.
- Identificar los mecanismos básicos que puedan explicar cada aspecto importante de cada problema.
- Mostrar apertura para aprender de los demás, compartir su conocimiento y sus habilidades para analizar y sintetizar la información.
- Identificar las prioridades de aprendizaje y no el mero diagnóstico o la solución del problema.
- Retroalimentar el proceso de trabajo grupal.
- Participar en discusiones eficaces y no desviar las intervenciones a otros temas.
- Compartir información durante las sesiones, estimulando la comunicación y participación de los otros miembros del grupo.

## ⇒ Aprendizajes que se fomentan

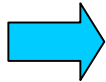
- La adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades en base a problemas reales.
- El desarrollo de la capacidad de aprender por cuenta propia.
- La capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
- La capacidad de identificar y resolver problemas.

## ⇒ Evaluación del aprendizaje

La evaluación es esencial para poder determinar el impacto en el aprendizaje. Se espera que el tutor evalúe la preparación, organización y aportación de cada uno de los alumnos en los procesos del grupo tutorial. Los alumnos tienen la oportunidad de brindarse retroalimentación unos a otros en forma regular. Es conveniente que cada sesión termine con un espacio para discutir los avances y para aclarar los objetivos que se han de lograr en la siguiente reunión. (Sabine, 2000)

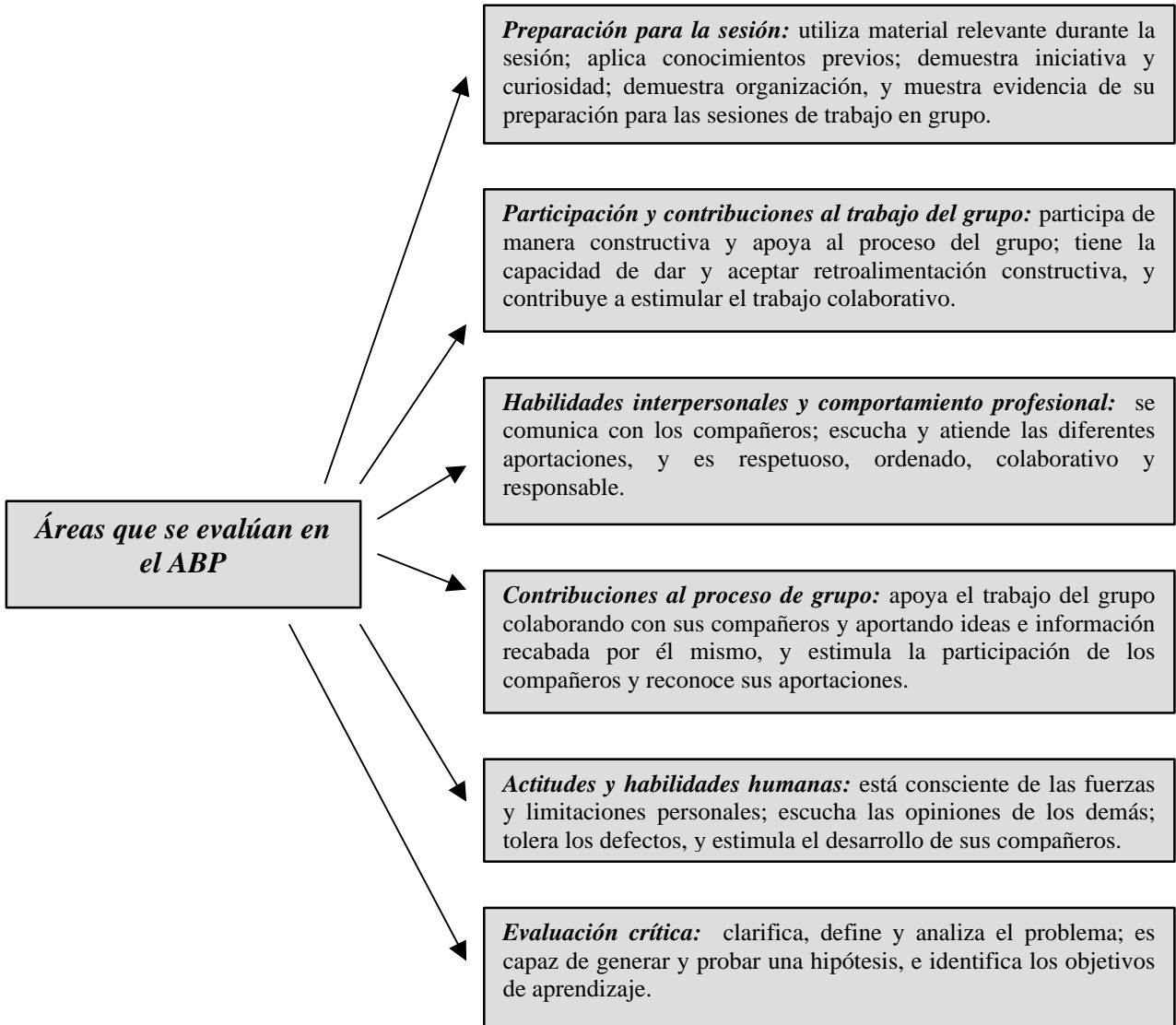
La evaluación ha de representar para el estudiante una oportunidad para recibir retroalimentación específica de sus fortalezas y debilidades, y así poder rectificar las deficiencias y aprovechar las fortalezas identificadas.

*Aspectos evaluados*



- Resultados del aprendizaje de contenidos.
- Conocimientos que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal.
- Interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo.
- Retroalimentación específica de sus fortalezas y debilidades, para que pueda rectificar las deficiencias y aprovechar las fortalezas identificadas.

Se evalúa en qué medida el alumno...



### Formas de evaluación

A continuación se hace una breve descripción de algunas formas de evaluación que se aplican en el Aprendizaje Basado en Problemas.

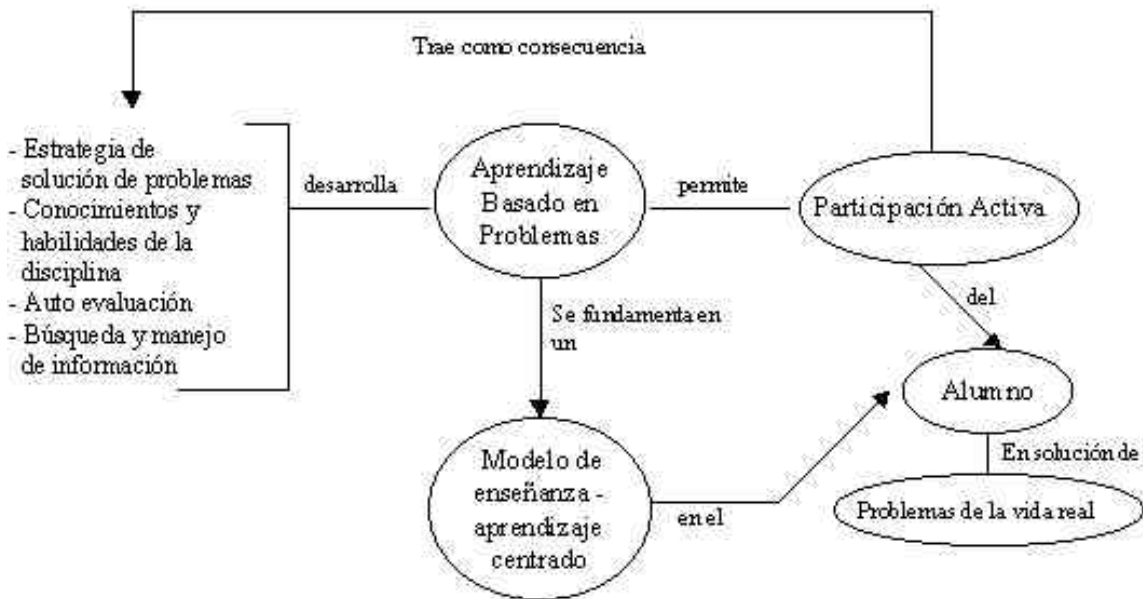
#### *Descripción de técnicas de evaluación*

<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Descripción</b>
Examen escrito	Pueden ser aplicados a libro cerrado o a libro abierto. Las preguntas deben ser diseñadas para garantizar la transferencia de habilidades a problemas o temas similares.
Examen práctico	Son usados para garantizar que los alumnos son capaces de aplicar habilidades aprendidas durante el curso.
Mapas conceptuales	Los alumnos representan su conocimiento y crecimiento cognitivo a través de la creación de relaciones lógicas entre los conceptos y su representación gráfica.
Co-evaluación	El alumno recibe una guía de categorías de evaluación que le ayuda en el proceso de evaluar a su compañero. Este proceso, también, enfatiza el ambiente cooperativo del PBL.
Auto-evaluación	Permite al alumno pensar cuidadosamente acerca de lo que sabe, de lo que no sabe y de lo que necesita saber para cumplir determinadas tareas.
Evaluación al tutor	Retroalimentación al tutor respecto a la manera en que participó con el grupo. Puede ser dada por el grupo o por un observador externo.
Presentación oral	El ABP brinda a los alumnos una oportunidad para practicar sus habilidades de comunicación. Las presentaciones orales son un medio por el cual se pueden observar esas habilidades.
Reporte escrito	Permite a los alumnos practicar la comunicación por escrito.
Examen clínico estructurado objetivo, "OSCE"	El Examen Clínico Estructurado Objetivo ( <i>Objective Structured Clinical Examination, OSCE</i> ) puede tener un uso formativo y sumativo. Es un compuesto de múltiples evaluaciones observacionales del desempeño clínico. Se parece a los exámenes de laboratorio prácticos. Puede medir el desempeño de los alumnos en varias áreas. Los candidatos rotan alrededor de una serie de estaciones cronometradas (lo típico es que sean hasta 20, con una duración de 5 a 30 minutos cada una). En cada estación los estudiantes tienen que realizar una tarea específica, medible, como por ejemplo la historia clínica, el examen físico, la elaboración de una prescripción, la interpretación de exámenes de laboratorio, etcétera.
Portafolio	Colección del trabajo de los alumnos que refleja la historia de sus esfuerzos, su evolución, el reporte de sus procesos, sus bitácoras, sus diseños, el resultado de sus tareas, etcétera. Hay varios tipos: desde los que son dirigidos por el tutor hasta los que son dirigidos por el alumno. Son una herramienta para el aprendizaje. Tiene la ventaja de favorecer la autenticidad, estimular la responsabilidad, brindar una medición longitudinal y estimular el aprendizaje de por vida. Las desventajas son que se requiere de una actitud particular por parte de los alumnos y los profesores y que se espera cierto nivel de meta-conocimiento (reflexión sobre los productos y los procesos).

**Adaptado de: Sabine (2000) y Medina y Colab. (1999)**

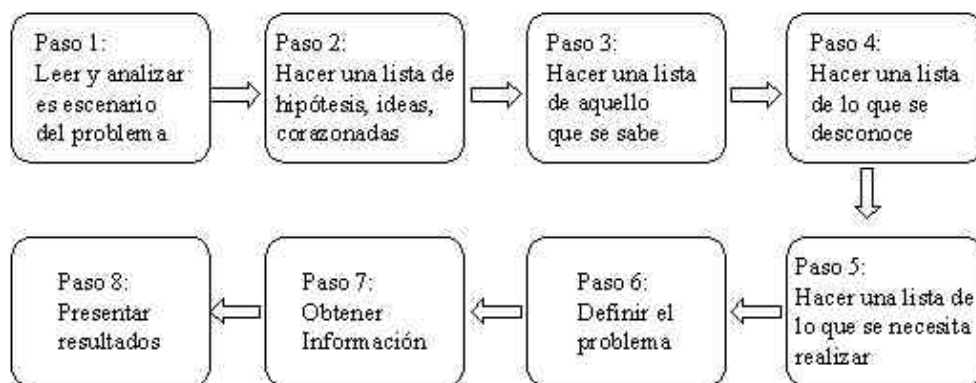
## Aprendizaje Basado en Problemas (Universidad Jesuita de Wheeling University)

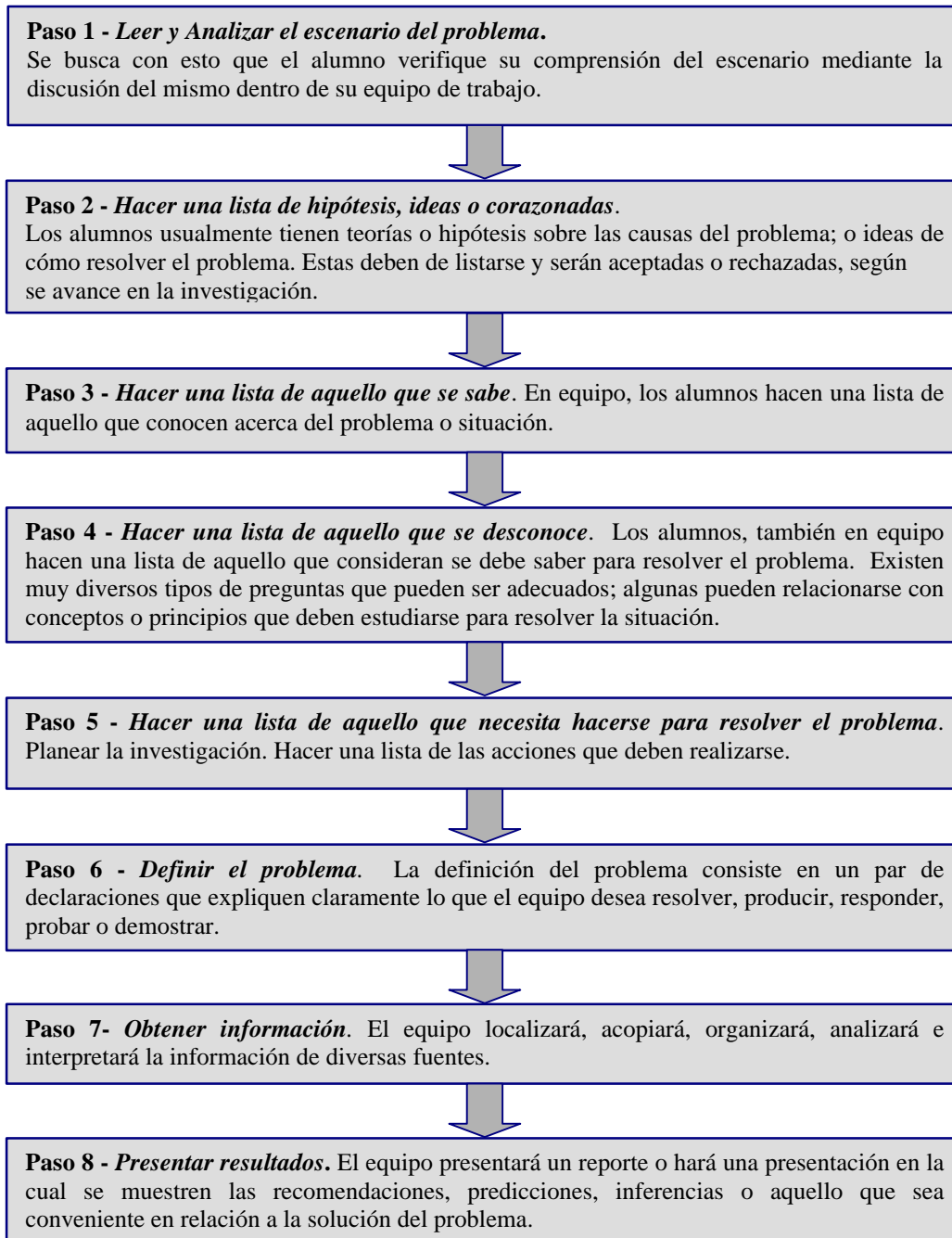
Center for Educational Technologies (CET)



### ⇒ Organización de la técnica

El modelo para la solución de problemas en el ABP consiste de una secuencia de pasos con un ciclo iterativo entre los pasos 3 y 7, que depende de limitaciones de tiempo.

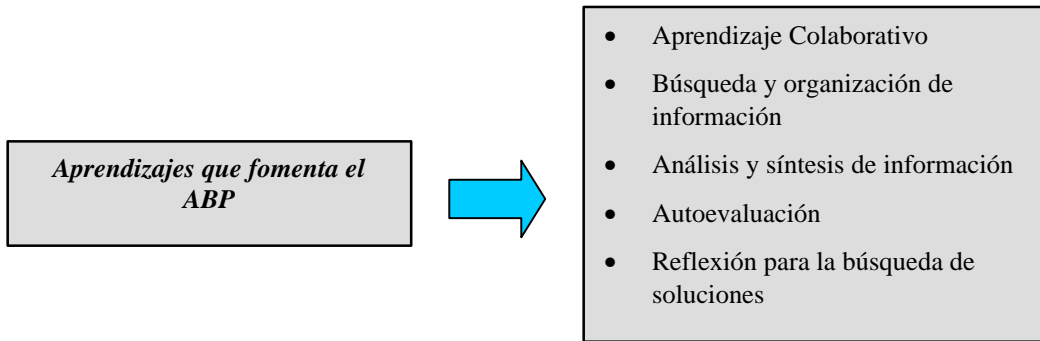






⇒ **Roles de los estudiantes y el profesor**

<b>Alumno</b>	<b>Profesor</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propone actividades a desarrollar</li> <li>• Define los conocimientos a adquirir</li> <li>• Define la investigación a seguir</li> <li>• Recolecta información con su equipo de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesor o guía</li> <li>• Responsable de generar los problemas</li> <li>• Da seguimiento a las actividades desarrolladas</li> </ul>

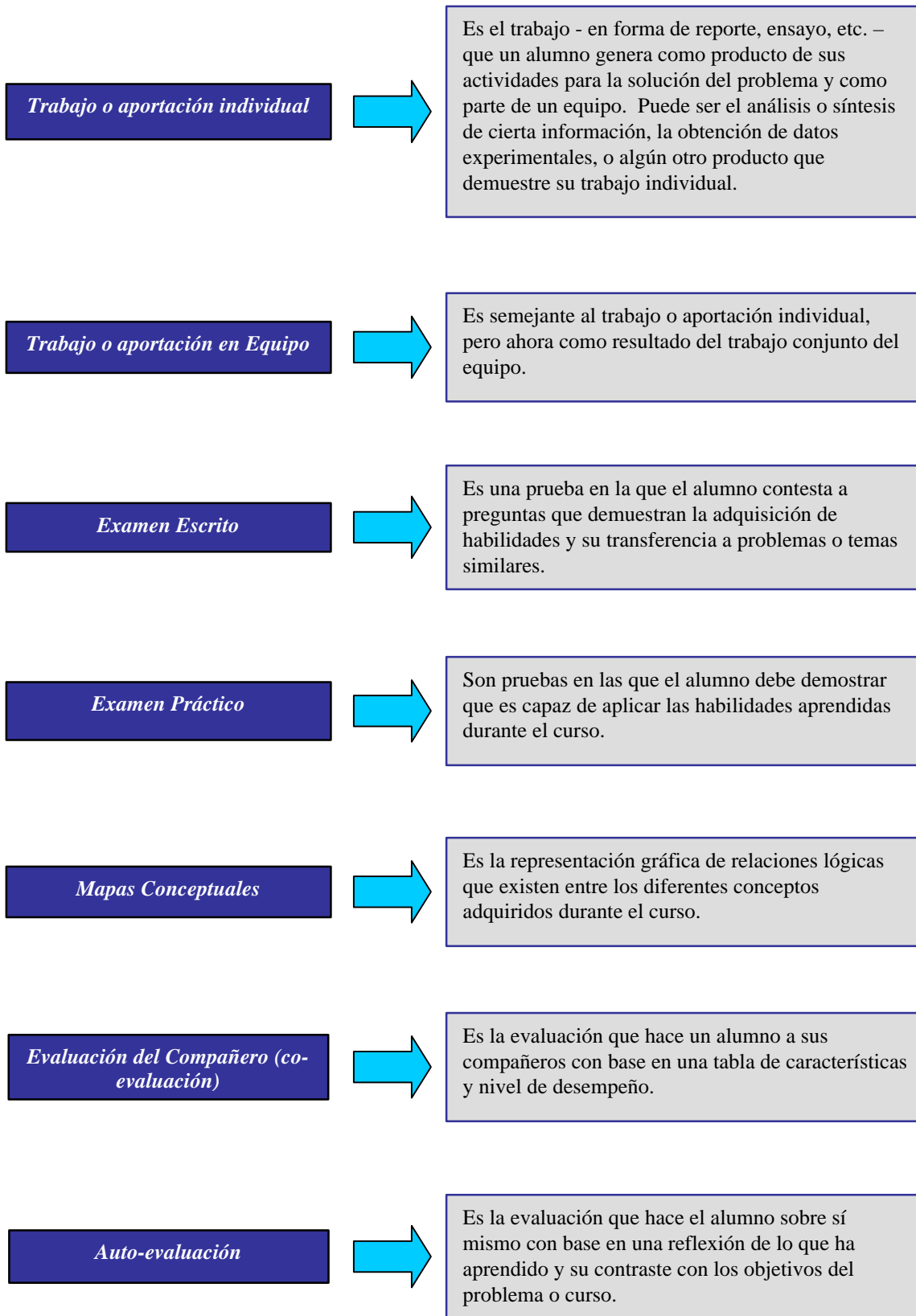


⇒ **Evaluación del aprendizaje**

El proceso de solución de un problema genera un sinnúmero de actividades susceptibles de evaluación: el trabajo de cada individuo, la presentación del equipo, el reporte escrito del equipo, los conocimientos adquiridos, etc. Es importante que el profesor, al mismo tiempo que proporciona el problema, indique a sus alumnos los criterios bajo los cuales serán evaluados.

Es importante señalar que el alumno trabajará para obtener una buena evaluación, lo cual indica que se concentrará más en aquellas actividades por las que se le dará una calificación, descuidando aquellas en las que no habrá una nota. De aquí que sea importante revisar con cuidado qué es lo que se desea desarrollar/evaluar en el alumno.

A continuación, se listan diversos conceptos susceptibles de evaluación, siendo el profesor el encargado de la elección de unos u otros, así como de la ponderación de los mismos.



## 7. Bibliografía

BARROWS, H.S. (1992). *The tutorial process*. Springfield, IL: Southern Illinois University, School of Medicine.

CHRISTENSEN, R.; GARVIN, D.; SWEET, A. (1991). *Education for Judgment*. Boston: Harvard Business School.

DE GOEIJ, A.F. (1997). *Problem based learning: What is it? What's not? What about the basic sciences?*. Biochemical Society Transaction, 25, 288-293.

KJERSDAM, F.; ENEMARK, S. (1991). *The Aalborg experiment – Project innovation in university education*. Denmark: Faculty of Engineering and Science, Aalborg University and Aalborg University Press..

KJERSDAM, F. (1998). La innovación en la enseñanza universitaria. En PORTA, J.; LLADANOSA, M. (Compiladores). *La universidad en el cambio de siglo* (pp. 139-171). Madrid: Alianza Editorial.

LEENDERS, M.; MAUFFETTE-LEENDERS, L.; ERSKINE, J. (1998). *Teaching with cases*. London, Ontario: Ivey Publinsing.

LEENDERS, M.; MAUFFETTE-LEENDERS, L.; ERSKINE, J. (1999). *Learning with cases*. (4<sup>th</sup>. ed.). London, Ontario: Ivey Publinsing.

LEENDERS, M.; MAUFFETTE-LEENDERS, L.; ERSKINE, J. (2001). *Writing cases*. (2nd. ed.). London, Ontario: Ivey Publinsing.

MEDINA, G.; AYALA, F.; MENDIOLA, C.; MARTÍNEZ, F. (1999). *El método de aprendizaje basado en problemas en la carrera de Medicina. Manual del alumno*. Monterrey, N.L.: ITESM-División de Ciencias de la Salud, EMIS.

POWELL, P. (1997, May). *Project group learning – Who is afraid of project-led education?* Lecture given at the Universidade do Minho, Seminar on “Quality of Education in Engineering Courses”, Guimarães, Portugal.

DUNLAP, J.C. (1997, February). *Preparing students for lifelong learning: A review of instructional methodologies*. Proceedings of selected research and development presentations at the Association for Educational Communications and Technology Conference, Albuquerque, New Mexico.

LOUCKS-HORSLEY, S.; HEWSON, P.W.; LOVE, N.; STILES, K.E. (1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

SABINE, D. (2000, Junio). *Assesment in a problem based learning environment (Classrorom notes)*. ITEMS - PBL Advanced Training Course at University of Maastricht, Netherlands.

SCHMIDT, HG. (1993). Foundations of problem based learning. Some explanatory notes. *Medical Education*, 27, 422-432.

SEIFERT, E.H., & SIMMONS, D. (1997). Learning centered schools using a problem-based approach. *NASSP Bulletin*, 81 (587), 90-97.

TOBIN, K., TIPPINS, D.J., & GALLARD, A. J. (1994). Research on instructional strategies for teaching science. In GABEL, D.L. (Ed.) *Handbook of research on science teaching and learning. A project of the National Science Teachers Association*. New York: Macmillan.