

Capítulo 1

Fundamentos para el aprovechamiento docente de tecnologías de la información y la comunicación: Un modelo

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tienen gran utilidad en cualquier espacio educativo en la actualidad. Diversos estudios demuestran que los docentes saben utilizar algunas herramientas tecnológicas, pero es común detectar en ellos conocimiento insuficiente respecto de su uso para fines educativos. En este capítulo se plantea un modelo general para identificar los fundamentos del uso de TIC en actividades docentes.

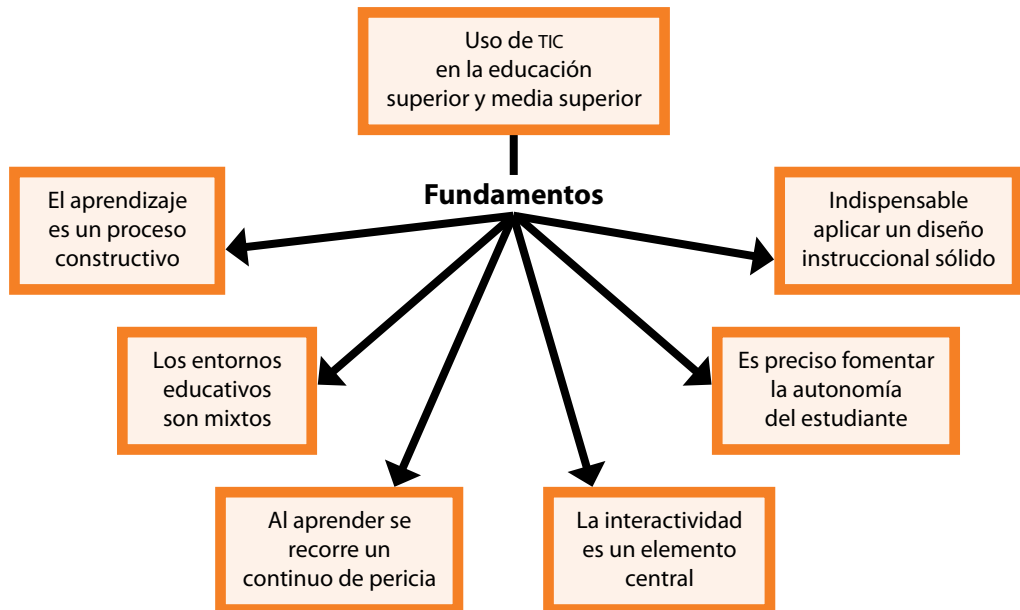


Figura 1.1 Fundamentos para el uso educativo de TIC

Este capítulo expone un conjunto de fundamentos que dan soporte a las estrategias docentes que se analizan en el libro. Se presentan seis aspectos fundamentales que es preciso tomar en cuenta cuando se diseñan estrategias docentes para el aprendizaje mediado por TIC. Con base en los conceptos del modelo, se presenta un caso y se sugieren cuestionamientos que harán reflexionar al lector con base en la aplicación de los elementos incluidos en el modelo.

En la educación superior se incorpora cada vez más el uso de tecnologías como herramientas de apoyo a los procesos de aprendizaje. En la actualidad, no es posible concebir una educación presencial pura, ya que casi siempre implica el uso de herramientas tecnológicas, que pueden ser desde meros recursos de apoyo para la presentación electrónica de contenidos hasta ambientes de trabajo electrónico colaborativo, como plataformas o ambientes de aprendizaje.

A pesar del uso frecuente de tecnologías en la escuela, aún persisten diversas preguntas que es necesario responder en relación con el papel de dichas tecnologías en la enseñanza. Por ejemplo, ¿qué ventajas representan las tecnologías para la formación académica? ¿De verdad mejoran el aprendizaje? ¿Cómo cambian las interacciones educativas? ¿La tecnología permite realizar actividades diferentes de las tradicionales? ¿Cómo pueden los profesores universitarios utilizar las tecnologías en su labor de enseñanza?

Ante tales preguntas, que todo docente se plantea, esta obra pretende mostrar, de manera práctica, una serie de estrategias para la utilización eficaz de los recursos tecnológicos digitales disponibles en la actualidad.

Con la finalidad de establecer algunas bases en este sentido, consideramos adecuado presentar un modelo que incluye una serie de dimensiones que son fundamentales para la enseñanza y el aprendizaje mediados por tecnologías. El resto del libro hará referencia de manera constante a los elementos de este modelo.

Conceptos centrales en la formación mediada por tecnologías

El apoyo que brindan las tecnologías es una forma de mediación, ya que estas hacen posible el contacto y la interacción entre los estudiantes y sus objetos de conocimiento, y a partir de ello, permiten conocer, aplicar e integrar el conocimiento como herramienta para la solución de problemas en el proceso de aprendizaje. Consideramos que el aprendizaje en educación media superior y superior tiene las siguientes características: **1.** es un proceso *constructivo*; **2.** se desarrolla en entornos *mixtos*; **3.** se basa en el desarrollo de *pericia*; **4.** la *interactividad* es un elemento central; **5.** precisa del desarrollo de *autonomía* del estudiante; y **6.** requiere de un *diseño instruccional* sólido.

El aprendizaje como proceso constructivo

Podemos definir el aprendizaje como un cambio en el conocimiento de un estudiante. Dicho cambio es relativamente permanente y se produce mediante una experiencia educativa, la cual hace posible que el estudiante dé significado al nuevo conocimiento en función de su base de conocimientos previos. La enseñanza consiste en el diseño y la conducción de experiencias concebidas por un docente, las cuales dan lugar al aprendizaje de los estudiantes. La enseñanza y el aprendizaje son procesos interconectados que suponen el impulso fundamentado de cambios en los conocimientos de los estudiantes, con base en el diseño de experiencias adecuadas.

Históricamente, se han propuesto varias formas de conceptualización del aprendizaje. En este libro se considerará que el aprendizaje es un proceso mediante el cual el estudiante **construye activamente** un modelo de conocimiento integrado por diversas piezas de información, de las que previamente no disponía. Dicha construcción se da mediante la asignación de sentido a las experiencias; esto es, el estudiante interpreta sus experiencias, lo que va mucho más allá del mero registro de la información.

Entonces, concebimos al aprendizaje como un proceso de construcción de conocimiento, el cual se conforma por un conjunto de significados que se almacenan en nuestra mente mediante las actividades de aprendizaje que realizamos cotidianamente. Conocer es construir conjuntos organizados de significados que representan la posibilidad de participar de manera efectiva en actividades del mundo, utilizando estos significados como herramientas y aplicándolos en las situaciones que lo requieran.

De esta manera, tenemos que el aprendizaje es un proceso *constructivo*, pero también es un proceso *intencional*, ya que supone el planteamiento de metas o propósitos por parte de los estudiantes. Además, el aprendizaje es *distribuido*, porque implica que los estudiantes deleguen parte del trabajo que tienen entre los demás compañeros, así como entre las herramientas de mediación cultural; es *situado*, porque implica la contextualización de las interacciones en espacios, tiempos y circunstancias que modulan las interacciones y, en consecuencia, predicen que el desempeño competente se presente mejor en tales contextos. El aprendizaje también es *estratégico*, puesto que requiere que los estudiantes apliquen métodos y utilicen recursos que les ayuden a asimilar significados, como las estrategias de organización de información o la elaboración de nuevos productos a partir de dicha información.

La noción del aprendizaje como un proceso constructivo tiene implicaciones importantes en la planeación de actividades formativas. Con la conceptualización descrita, consideramos que los estudiantes son sujetos activos en el proceso de enseñanza.

Naturaleza mixta de la enseñanza en educación superior

En la actualidad puede decirse que la mayoría de los programas educativos en los niveles medio superior y superior se conducen con base en situaciones mixtas de aprendizaje que exceden la simple combinación de recursos tecnológicos y presenciales, para incluir una mezcla de métodos pedagógicos, los cuales incluyen diversas estrategias docentes, con diferentes grados de implicación de las tecnologías.

Esto significa que los programas de aprendizaje mixto pueden incluir, entre otros elementos: situaciones de enseñanza tradicional conducida por un profesor en un salón de clases, actividades sincrónicas en línea, programas de autoestudio al ritmo del estudiante o sistemas de soporte al desempeño.

La literatura especializada en aprendizaje mixto reconoce algunas dimensiones que pueden combinarse en los procesos formativos. Diversos especialistas han propuesto que si bien el aprendizaje mixto se asoció inicialmente con una simple combinación de actividades tradicionales en el salón de clases con otras de aprendizaje en línea, actualmente es necesario contemplar un amplio rango de estrategias de enseñanza y aprendizaje, o diversas dimensiones que implican continuos dicotómicos y que es posible combinar para conformar programas con características especiales. Entre ellas, y con base en la experiencia, se puede recomendar un modelo que incluye las siguientes posibilidades:

- Alguna combinación de situaciones presenciales y virtuales, como cuando se ofrecen materiales de estudio y recursos de investigación en la Web, mientras se conducen sesiones de clases presenciales como medio principal de enseñanza.

- Combinar interacciones individuales y grupales, en actividades que implican el procesamiento independiente de materiales o la discusión colaborativa de ideas.
- Diseñar tareas que se encuentran en algún punto entre las más realistas, con significado para los estudiantes, o las más abstractas, que no se relacionan con contextos familiares para ellos.
- Fomentar el desarrollo de estrategias de enseñanza o de aprendizaje, o algún punto intermedio.
- Combinar aprendizaje estructurado y no estructurado con la realización de actividades, lo que implica contar con secuencias estrictas de revisión de contenidos y materiales, o bien, tener una estructura general para enfocar los temas, pero dejando libertad a los estudiantes para que aporten contenidos u opiniones respecto del curso.

En la figura 1.2 se muestra un modelo mixto que reúne las dimensiones mencionadas: *a)* ambiente presencial o virtual; *b)* interacciones individuales o grupales; *c)* tareas auténticas o arbitrarias; *d)* estrategias orientadas al estudiante o al docente; y *e)* recursos muy estructurados o muy flexibles.

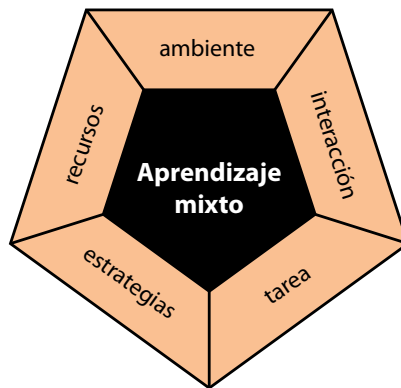


Figura 1.2 Dimensiones del aprendizaje mixto

Cabe mencionar que cada dimensión implica un continuo con opuestos en los extremos. Por ejemplo, el ambiente incluye valores extremos de carácter presencial casi total a virtualidad total, pero en la parte media de este continuo existiría una condición de combinación de ambientes. La figura 1.3 muestra un ejemplo del diseño de una situación de formación mixta en la cual las cinco dimensiones asumen valores específicos. El ejemplo de la figura 1.3 es el de un curso en el cual: *a)* se realizan actividades tanto en el salón de clases como en un ambiente virtual de Internet, de una manera equilibrada; *b)* los materiales son altamente estructurados, esto es, diseñados para “llevar de la mano” al estudiante, al considerarlo nuevo en este campo de conocimiento; *c)* las actividades interactivas también guardan equilibrio entre el carácter individual y el colaborativo; *d)* las estrategias de enseñanza y aprendizaje se centran casi totalmente en los estudiantes; y *e)* las tareas son predominantemente auténticas, esto es, del mundo real, aunque algunas de ellas podrían representarse a través de medios digitales, lo cual les resta un poco de realismo.

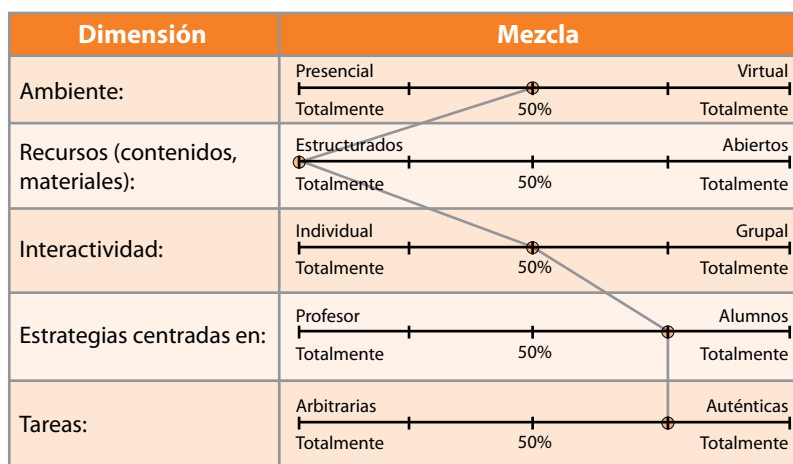


Figura 1.3 Niveles de combinación de las dimensiones

En la *primera dimensión* de la figura 1.3, las sesiones presenciales deberían ser las que propicien las condiciones más ricas de comunicación, de manera que deberían dejarse para estas sesiones las actividades que fomentan el debate, la discusión, los intercambios de ideas y la solución de dudas entre los estudiantes y los profesores. Las explicaciones a profundidad pueden realizarse también en el espacio presencial, siempre que el formato sea dialógico e implique un nivel de andamiaje cognitivo para los estudiantes.

En el caso de las actividades en entornos virtuales, es fundamental que el ambiente o las herramientas de aprendizaje incluyan: *a)* una interfaz utilizable, susceptible de acceso, que implique la interacción de contenidos y una secuencia de actividades intuitiva, amigable y efectiva; y *b)* una estructura de información y navegación por el curso en la que se entienda hacia dónde se quiere llegar y los pasos que hay que recorrer para cumplir esos propósitos.

Existen diversas posiciones para la dimensión que tiene que ver con el ambiente, desde el desarrollo de un curso totalmente presencial hasta uno totalmente virtual, pasando por un punto intermedio, determinado por la proporción de actividades que se realizan en cada ambiente.

En cuanto a la *segunda dimensión*, la estructura de los contenidos y materiales de los cursos, queda determinada por el nivel de apego a una guía que impone un orden prescrito, o bien, por la libertad que se da a los estudiantes para realizar actividades de aprendizaje de manera más flexible. Podrán incluirse materiales multimedia complejos que permitan a los estudiantes la construcción de esquemas acerca de los temas académicos, pero también actividades de indagación que impliquen una mayor libertad de los alumnos en el proceso de construcción de conocimiento.

Para el diseño de contenidos, materiales y actividades, se recomienda seguir estos pasos: *a)* el análisis del dominio educativo, con la identificación de objetivos, unidades de aprendizaje, temas, niveles de complejidad cognitiva y de los modelos mentales; *b)* el diseño de etapas de la instrucción, que implican la propuesta de actividades a nivel indagación o exploración, en situaciones de aprendizaje individual o grupal, con base en problemas, casos, proyectos, etcétera, y la propuesta de una estructura cerrada o abierta para el fomento del aprendizaje; *c)* la puesta en marcha del análisis y el diseño en el ambiente presencial y virtual; y *d)* la evaluación de lo anterior.

Los materiales deberían permitir un nivel de interactividad que acerque a los estudiantes a tener modelos comunes de conocimiento, cuando esto sea importante como base para el desarrollo del conocimiento y el pensamiento divergente y crítico. Asimismo, los materiales deben tener un diseño tal que permita ofrecer un andamiaje a los estudiantes en el transcurso de su proceso de acercamiento a temas básicos.

Los contenidos y materiales pueden ser totalmente estructurados, no estructurados, o bien, ubicarse en algún punto intermedio entre estas dos opciones, de acuerdo con el nivel de control o libertad de elección que se quiera dar a los estudiantes, algo que dependerá sobre todo de la relación entre la pericia de estos últimos y la dificultad de los temas. Un ejemplo de un material estructurado es un tutorial que conduce paso a paso a un estudiante por la revisión de una argumentación o un procedimiento. Un ejemplo de un material no estructurado es un texto que sugiere que un estudiante investigue acerca de un tema en revisión.

En cuanto a la *tercera dimensión*, relacionada con el nivel de interacción individual o social, en un curso puede tomarse la decisión de fomentar el conocimiento de manera individual o colaborativa, lo cual implica el diseño de actividades interactivas en el marco de diferentes modalidades. Las modalidades interactivas del aprendizaje mixto incluyen el procesamiento individual o colaborativo, y en cada extremo es posible indicar actividades de interacción con materiales, profesores o compañeros.

El diseño de experiencias educativas implica el establecimiento de las condiciones de interactividad que se han decidido para el curso, a partir de la consideración del tipo de actividad requerida para el aprendizaje. En ocasiones será necesario que el estudiante, de manera individual, realice algunos tipos de ejercicios, resuelva problemas o aplique conocimientos; esto es recomendable en los casos en que se desee garantizar que el estudiante construya el conocimiento que todos deben poseer de manera individual como base mínima para participar en las actividades de la clase. En otras ocasiones será más adecuada la reflexión colaborativa, en especial cuando se desea capitalizar los beneficios de los conocimientos del grupo que conducen a construcciones complejas y diferentes de la suma de los conocimientos de los participantes.

En relación con la *cuarta dimensión del modelo*, las estrategias pueden estar más orientadas al estudiante (estrategias de aprendizaje), o bien, depender del docente (estrategias de enseñanza). En el primer caso, se pueden realizar actividades que permitan fomentar diversas estrategias de ensayo, organización y elaboración o integración del conocimiento; asimismo, pueden realizarse actividades que fomenten la autonomía del estudiante. En cuanto a las estrategias de enseñanza, es el docente quien participa activamente y promueve actividades en las cuales toma decisiones a favor de los resultados de aprendizaje que espera, de acuerdo con un diseño formativo sólido y eficaz. Es importante mencionar que las estrategias del estudiante se acoplan a las estrategias del docente, pero en algunas actividades predomina alguno de estos agentes, como cuando los estudiantes investigan un asunto, o cuando los docentes explican un tema. Esto implica que los niveles de trabajo con estrategias de aprendizaje conforman una gama que va desde el trabajo casi exclusivo en el fomento de estrategias de aprendizaje (cuando los cursos se basan en el trabajo centrado en el estudiante), hasta el trabajo casi exclusivo en la recepción de información emitida por el docente (cuando los cursos requieren de demostraciones, conferencias o exposiciones).

Acerca de la *quinta dimensión*, el contexto de las tareas de aprendizaje, encontramos que este puede ser realista o arbitrario, lo cual depende de qué tanto las tareas de aprendizaje reflejan la forma en que el conocimiento es útil en la vida real. No siempre es posible realizar las tareas en contextos auténticos o reales, pero es esencial procurar que así sea, en la medida de lo posible, durante la enseñanza. Los procesos constructivos de aprendizaje se

generan con base en la exposición de los estudiantes a experiencias en las cuales puedan asignar sentido a los eventos contextuales representativos de situaciones de la vida real, que impliquen la solución de problemas, casos, proyectos, etcétera. En el caso de que se planeen experiencias abstractas, es indispensable relacionarlas con contextos significativos.

En resumen, podemos decir que las intervenciones educativas mixtas incorporan componentes para la enseñanza que provienen de diferentes contextos, tanto tecnológicos como presenciales, así como de otras dimensiones pedagógicas. En esta propuesta se mezclan cinco dimensiones fundamentales: **1.** ambiente (presencial – tecnológico); **2.** interacción (individual – colaborativa); **3.** estructura (prescriptiva – libre); **4.** estrategias (centradas en el maestro – centradas en el alumno); y **5.** tarea (auténtica – arbitraria). Partimos de que siempre existe una combinación de estas dimensiones; esto es, la naturaleza de la enseñanza siempre es mixta.

Importancia de la pericia y las estructuras de conocimientos de los estudiantes

Entre las razones para decidir las condiciones a incorporar en las actividades de enseñanza mixta, se encuentra la consideración del nivel de experiencia de los estudiantes, o su calidad como novatos o expertos en el tema. No es lo mismo enseñar a estudiantes de primer ingreso que a estudiantes de posgrado. Al respecto, y de acuerdo con la literatura especializada en el tema, se ha identificado que los estudiantes expertos tienen rasgos como los siguientes:

- Advierten características y patrones significativos de información que los novatos no observan, gracias a la capacidad que desarrollan, después de varios cientos o miles de horas de estudio y práctica en un campo, para esquematizar el conocimiento y agrupar elementos que, en conjunto, adquieren un significado importante para la aplicación del conocimiento o la solución de problemas.
- Cuentan con un volumen importante de conocimientos del dominio o tema, organizados de manera que reflejan una comprensión profunda del campo.
- Su conocimiento no puede reducirse a conjuntos de hechos aislados o proposiciones, sino que debe reflejar contextos de aplicabilidad o principios de aplicación expresados en la forma de relaciones “si..., entonces...”.
- Poseen la capacidad de recuperar flexiblemente aspectos importantes de su conocimiento con poco esfuerzo de atención.
- Cuentan con niveles variables de flexibilidad en la manera como se enfrentan a nuevas situaciones, lo que implica que no necesariamente transfieren conocimientos o habilidades aprendidos en un contexto hacia otro campo.

Existen tres grandes dimensiones que dan cuenta de estas diferencias y que se manifiestan en el comportamiento de aprendizaje entre los estudiantes expertos y los novatos. La primera dimensión es la *estructura de conocimientos*, que en los expertos está organizada e integrada coherentemente, es accesible y flexible. La segunda dimensión corresponde a la *representación de problemas*, que en los expertos implica el planteamiento de teorías explicativas basadas en conceptos abstractos y principios, mientras que en los novatos supone la explicación de los problemas mediante teorías ingenuas y el análisis de características superficiales que inducen a errores. La tercera dimensión es la *eficiencia procedimental*, la

cual se refiere a que, en la medida en que se cuenta con un mayor grado de pericia, las habilidades disponibles incrementan la probabilidad de una solución correcta y pronta. Los estudiantes expertos se distinguen de los novatos por que tienen conocimiento más profundo y altamente estructurado, mejor reconocimiento de patrones, mejor memoria para la información de su dominio, más conciencia de lo que saben y de lo que no saben, además de que ejecutan soluciones más rápidas y precisas.

Características como las anteriores son responsables de que estudiantes principiantes y expertos manifiesten patrones de comportamiento diferentes en el proceso de estudio escolar. De hecho, se han encontrado diferencias entre los comportamientos de estudiantes expertos y novatos en dominios como la física, las matemáticas o la química. En estos contextos, se ha observado que los estudiantes expertos ensayan soluciones “hacia adelante” de los problemas; esto es, parten de la información con la que ya cuentan en el planteamiento del problema y trabajan hacia adelante realizando operaciones que saben que les permitirán llegar a la meta. Estas estrategias se derivan de la experiencia de los estudiantes en situaciones similares; son estrategias eficientes, pues permiten el ahorro de tiempo en el proceso de solución.

Las soluciones de los principiantes, en cambio, se basan en estrategias de análisis de medios-fines, que son formas de razonamiento “hacia atrás”, e incluyen: *a)* identificar el planteamiento de la meta; *b)* encontrar diferencias entre la meta y el estado actual; *c)* encontrar una operación que reduzca esa diferencia; *d)* intentar poner en marcha tal operación. En caso de que esto último no funcione, los principiantes llevan a cabo los pasos *b)* a *d)* una y otra vez hasta encontrar la solución. Dependiendo del nivel de pericia de los estudiantes, tanto en los temas de estudio como en los usos de las tecnologías, deben tomarse decisiones acerca de cuáles herramientas utilizar y cómo diseñar las actividades de aprendizaje en los cursos.

Estudiantes novatos, por ejemplo, muestran decrementos en su aprendizaje cuando se les expone a programas de aprendizaje que no los conducen hacia la meta de una manera cercana o estricta. Cuando los cursos dirigen la secuenciación, las condiciones de aprendizaje, las tareas y las estrategias de aprendizaje que se desean fomentar en los estudiantes, tan solo permiten un control limitado del proceso por parte del aprendiz, y entonces el aprendizaje incrementa sensiblemente en este tipo de estudiantes. Ante diseños instruccionales prescriptivos, de aprendizaje dirigido, tanto estudiantes novatos como expertos demuestran niveles altos de aprovechamiento, aunque se espera que los expertos también respondan favorablemente ante diseños de actividades más abiertas y menos estructuradas.

Para el desarrollo de pericia, el conocimiento debe ser aprendido de manera que quede fuertemente conectado y articulado, para que así se habiliten la inferencia y el razonamiento, así como el acceso a las acciones procedimentales. Estas estructuras capacitan a los individuos a construir una representación que guía a la solución de problemas y al aprendizaje posterior.

La organización resultante del conocimiento proporciona un esquema para el pensamiento y la actividad cognitiva. “El conocimiento estructurado, entonces, no es solo una consecuencia de la cantidad de información recibida, sino refleja la exposición a un ambiente de aprendizaje donde hay oportunidades para la solución de problemas, la creación de analogías, inferencias, interpretación y trabajo en ambientes no familiares que requieren transferencia” (Glaser, 1996, p. 306). Podemos plantear que, puesto que el aprendizaje se concibe como un proceso de construcción de nuevo conocimiento sobre la base del actual, es preciso trabajar en la conformación de la estructura de conocimientos que sirva como base para el aprendizaje futuro.

La estructura de conocimientos en los estudiantes es la base del aprendizaje posterior. Históricamente, el conocimiento previo ha tenido un papel central en la explicación del aprendizaje, desde la obra de autores europeos que sentaron las bases para las concepciones cognitivas del aprendizaje. Bartlett (1932), por ejemplo, demostró que tanto los lectores

como los escuchas usan conocimiento bien desarrollado para entender y recordar la información. Piaget (1970) planteó que el conocimiento evoluciona de manera constante, y que los conocimientos disponibles siempre son la base contra la cual se contrasta la información nueva. Esta última puede asimilarse, en caso de ajustarse al modelo de conocimiento previo, o acomodarse, lo que implica un ajuste en el modelo de conocimiento previo. De manera similar, la tradición estadounidense ha desarrollado extensa investigación en el área de los conocimientos previos.

Jerome Bruner (1986) indicó que el aprendizaje consiste básicamente en la categorización, un proceso en el cual se interactúa con la realidad al contrastar la información nueva con las categorías con las que ya se cuenta; o bien, es posible crear nuevas categorías o modificar las existentes, lo que implica elaborar modelos mentales a través de un proceso activo de construcción de conocimiento.

Por su parte, David Ausubel (2002) describió el aprendizaje significativo como un proceso básicamente constructivo e interactivo entre la estructura cognitiva del estudiante y la información por aprender. Sostiene que se requiere un *corpus* de conocimientos previos pertinente y relacionable semánticamente con la información nueva. Este *corpus* de conocimientos interactúa con la información nueva, y así el sujeto intenta comprender los significados de esta última de acuerdo con los conocimientos previos pertinentes. Ausubel aseguró que, de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante es el conocimiento que posee el alumno.

Con base en las ideas de Ausubel, se desarrollaron metodologías para la organización y la estructura del conocimiento en mapas conceptuales, en los cuales el estudiante aprende significativamente mediante la creación de gráficos que permiten la integración del conocimiento nuevo con el disponible en la memoria de largo plazo.

Como se aprecia, el conocimiento previo se considera muy importante en la literatura especializada en aprendizaje. Es claro que la representación del conocimiento en el momento de resolver un problema se relaciona íntimamente con la manera en que esté organizado el conocimiento disponible del aprendiz. Los expertos han adquirido un volumen importante de conocimientos del dominio o tema, el cual se encuentra organizado de manera que refleja una comprensión profunda del campo. El conocimiento de los expertos no es simplemente una lista de hechos y fórmulas relevantes en su área de estudio, sino que más bien está organizado de acuerdo con grandes esquemas o modelos mentales, esto es, ideas principales que guían su pensamiento en relación con el campo. Un experto deduce soluciones o aplicaciones de conocimientos de acuerdo con un acervo organizado de conocimiento; un novato recurre al pensamiento algorítmico o a la aplicación de fórmulas elementales como ensayo para la solución de problemas.

El diseño de la interactividad

Otro elemento fundamental a considerar en la planeación de estrategias docentes mediadas por tecnologías es la interactividad. Este concepto se ha definido en diversos campos, pero en el de la educación a través de Internet, proponemos que la interacción es un diálogo, discurso o evento entre dos o más participantes y objetos teniendo a la tecnología como interfaz. La interacción difiere de la interactividad, pues esta última describe la forma, la función y el efecto de las interacciones en la enseñanza y el aprendizaje.

En este libro se identifica la interactividad como un constructo central para el estudio del aprendizaje mediado por tecnologías. En el capítulo 3 se desarrollará un modelo para comprender su participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnologías.

Desde ahora planteamos que la *interactividad* es un episodio orientado a construir conocimiento, sostenido entre un estudiante y algún otro agente (o agentes) de un ambiente educativo. Esos agentes pueden ser materiales, compañeros o docentes.

La base de tal definición considera que los elementos determinantes de la interactividad son “la forma, la función y el efecto” de las interacciones. La *forma* de las interacciones se identifica al detectar las secuencias de acciones recíprocas entre agentes, sus características y su consistencia. La *función* es la influencia de la realización de las acciones recíprocas como favorecedoras del desarrollo de actividades relacionadas con las metas formativas. El *efecto* se identifica a partir del análisis de la influencia de las interacciones en el desempeño académico de los estudiantes.

Autonomía del estudiante

Un elemento a considerar en la educación superior es la autonomía (o autorregulación) del estudiante. En este sentido, Glaser (1996) indica que el proceso de aprendizaje se caracteriza por una progresión entre tres fases: **1.** apoyo externo; **2.** transición, y **3.** autorregulación. Al inicio, los estudiantes tienen un mayor apoyo docente. En la segunda etapa empiezan a desempeñar sus propias estrategias, y en la tercera, el ambiente de aprendizaje está bajo el control del aprendiz, quien es un experto en vías de desarrollo. Es preciso identificar en qué etapa se encuentran los estudiantes y ofrecerles condiciones para que desarrollen formas autónomas de desempeño.

En especial, en los contextos de aprendizaje mediados por tecnologías de Internet, se reconoce la importancia de poner atención a este tipo de habilidades. Sin duda, el uso de tecnologías complejas supone dificultades especiales, las cuales requieren del dominio de habilidades de autonomía, como el planteamiento de metas, la revisión periódica, la valoración de su cumplimiento, el monitoreo del propio aprovechamiento, y en resumen, la planeación y ejecución de acciones que aseguren al estudiante el cumplimiento de lo que se propone en el proceso de estudio.

Existe la posibilidad de que los estudiantes reciban directamente capacitación para ser autónomos en el aprendizaje. Ley y Young (2001) propusieron que, si se siguen cuatro pasos, pueden obtenerse resultados de fomento de la autonomía de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. Estos pasos son: **1.** guiar a estudiantes a preparar y estructurar un ambiente de aprendizaje; **2.** promover, mediante la enseñanza, la facilitación de los procesos cognitivos y metacognitivos; **3.** hacer que los estudiantes planteen y evalúen sus metas de aprendizaje; y **4.** presentar diversas oportunidades para que los estudiantes se evalúen y tengan conciencia de su aprovechamiento. Se recomienda que se intercalen algunas de estas estrategias durante la enseñanza de contenidos temáticos normales en los programas de educación superior.

Principios para el diseño de la formación

Una propuesta para el diseño sólido de la formación en entornos presenciales y virtuales se basa en una selección de modelos de diseño instruccional, que se reseñan en el capítulo 5: el modelo de *cuatro componentes* de Van Merriënboer y Clark (2002), el modelo *STAR Legacy* de Schwartz y colaboradores (1999), y el de los *principios fundamentales de la instrucción* de David Merrill (2009), los cuales han demostrado tener eficacia en el fomento del aprendizaje profundo. El modelo que se propone toma elementos de estas propuestas, y a partir de la selección de fortalezas se sugiere recuperar los siguientes elementos:

1. Partir de la propuesta de actividades que planteen retos en contextos auténticos, familiares y significativos para el estudiante, y que requieran una solución basada en el uso de conocimiento como herramienta.
2. Presentar organizadores previos en momentos iniciales del proceso para inducir o recordar estructuras básicas de conocimiento relevante al tema.
3. Propiciar la construcción de modelos de conocimiento mediante: *a)* el acceso a recursos como textos, multimedia o entrevistas con expertos; *b)* la realización de estrategias, como elaborar mapas conceptuales, notas, escritos o diagramas, con la finalidad de apropiarse del conocimiento relevante; y *c)* la aplicación de este conocimiento ante los ejercicios y retos planteados inicialmente.
4. Establecer oportunidades para que el estudiante reflexione respecto de lo aprendido, exponga sus soluciones ante grupos y defienda su propuesta, o bien, pueda utilizar el conocimiento nuevo para inventar o explorar nuevas formas de utilización.

Con lo anterior, tenemos que un diseño sólido de la enseñanza es una condición importante para obtener resultados. En el capítulo 5 de este libro se presenta con mayor detalle este modelo, y en el capítulo 6 se ilustra el diseño de actividades para las etapas descritas, así como algunas herramientas tecnológicas que podrían resultar útiles en dichas etapas.

Modelo de aprendizaje con tecnologías

Con base en los elementos que se han descrito hasta aquí, podemos presentar un modelo que resume las dimensiones fundamentales del aprendizaje mediado por tecnologías en contextos de educación media superior y superior. Como puede apreciarse, se considera que el aprendizaje es un proceso constructivo, interactivo, gradual, que implica continuidad en pericia y que, además, es autónomo y mixto. Tomar en cuenta estos elementos será de gran importancia a lo largo de esta obra, ya que en cada capítulo se hace referencia a ellos.



Figura 1.4 Modelo de aprendizaje con tecnologías en educación superior

El modelo plantea la necesidad de tomar en cuenta todos estos elementos al momento de decidir la planeación de estrategias de enseñanza y aprendizaje.

El hecho de considerar al aprendizaje como un proceso constructivo implica que necesariamente debemos partir de que los estudiantes tienen ciertos fundamentos, que se dispone de recursos materiales y humanos, y que existe coherencia en el programa de estudios, de tal manera que el tema por aprender no muestre discontinuidades. Esto implica que se planearán experiencias que serán interpretadas por los estudiantes, para dar sentido al conocimiento, y que se les alentará para que sean sujetos intencionales, activos y participativos en el trabajo de aprendizaje.

La consideración de la interactividad implica que la comunicación entre el docente, los estudiantes y los materiales sea bidireccional. Además, supone que las actividades colaborativas pueden realizarse en ocasiones en pequeños grupos, aunque los estudiantes también se benefician de discusiones grupales plenarios. Es necesario considerar el andamiaje del docente hacia los estudiantes como una secuencia consistente de diagnóstico (apoyo calibrado y retiro a tiempo del apoyo), lo cual daría lugar al desempeño autónomo o autorregulado.

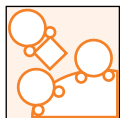
En relación con esto último, en función del avance en los temas de aprendizaje, será preciso dejar que los estudiantes actúen sin necesidad de instrucciones precisas, que demuestren que pueden plantearse metas, seguirlas, evaluarlas y ejecutar estrategias que les permitan aprender. En cada actividad de aprendizaje será necesario considerar la pericia que los estudiantes han desarrollado, y no exigir resultados ilógicos de acuerdo con este nivel de desarrollo. Lo anterior implica que en ocasiones será necesario prescribir de un modo estructurado algunas actividades, y dar un mayor apoyo en estas.

Con base en lo anterior, se debe pensar en la planeación de la enseñanza con un diseño mixto, en el cual hay que decidir los niveles que asumirán las dimensiones de materiales, estrategia, interacción, uso de tecnologías y tareas de aprendizaje.

Todos los elementos que se han descrito tienen participación en el resultado, por lo cual es preciso considerarlos en la toma de decisiones acerca de cómo poner en marcha una estrategia docente que considera la aplicación de tecnologías.

Los elementos descritos representan una base para el diseño de estrategias en educación superior. En este capítulo se presentan como fundamento, y en los capítulos siguientes se desarrollan con detalle las implicaciones para la toma de decisiones. De esta forma, se podrá decidir qué actividades diseñar y qué herramientas tecnológicas utilizar para realizarlas.

A partir del planteamiento de estos elementos, y en preparación a la cobertura detallada que se hace en este libro en relación con las estrategias docentes de aplicación de tecnologías en la educación superior, a continuación se presenta un caso para análisis.



Actividad docente sugerida: Análisis preliminar de un caso de planeación de la enseñanza con tecnologías

Lea este caso con atención, analice las preguntas que se plantean al final e intente responderlas con la información que se ha presentado hasta ahora. La intención es que los lectores tengan en cuenta un problema real que les permita reflexionar y aplicar lo expuesto hasta el momento.

¿Cómo utilizo las tecnologías para mejorar la enseñanza?

Un docente universitario del área de Ciencias de la Educación se encuentra planeando cómo enseñar una unidad cuyo objetivo es que los estudiantes puedan explicar las posturas teóricas más importantes que actualmente dominan el campo de la educación, y que realicen comparaciones destacando semejanzas y diferencias entre los fundamentos de estos modelos.

Las tres corrientes que se revisarán son: el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo. Los estudiantes son de primer semestre; tienen apenas tres semanas de haber ingresado a la universidad.

El profesor piensa que los estudiantes deberán realizar una reflexión crítica acerca de estas posturas. Planea que la actividad se realizará en cuatro clases. En la primera, explicará las tres corrientes, con la ayuda de una presentación de PowerPoint. La tarea que asigna a los estudiantes es la siguiente: la mitad del grupo debe buscar en Internet una serie de videos de *YouTube* que él les recomienda, donde encontrarán ideas acerca de estas corrientes; la otra mitad deberá investigar en Internet documentos que expliquen las tres corrientes.

En la segunda clase, el profesor dará la indicación de que, en equipos de tres estudiantes, construyan un proyecto, utilizando la fundamentación de cada una de las corrientes bajo estudio. En la sesión trabajarán en ponerse de acuerdo en el proyecto, y fuera de clase pondrá a su disposición un foro en el cual: **1.** generen un proyecto de enseñanza en el que apliquen los fundamentos de alguna de las tres corrientes, y **2.** discutan sus propias ideas.

En la tercera clase, el profesor pide que cada equipo presente su proyecto, y hace algunos comentarios acerca de lo que se expone.

En la cuarta sesión, se realizará una plenaria en la cual los estudiantes presentarán las características de las teorías en educación, y entre todo el grupo se construirá un cuadro comparativo.

El profesor no indica lecturas, pues considera que con la exposición que él realice, y con base en la investigación que efectúen los estudiantes y la propuesta de sus proyectos, habrá suficientes elementos como para enriquecer la discusión y presentar ideas críticas respecto de las tres corrientes educativas bajo estudio.

Reflexión en torno al caso:

Analice el caso por un momento, y pregúntese lo siguiente: ¿Las tecnologías utilizadas están marcando alguna diferencia con respecto a un enfoque tradicional en docencia? ¿Los métodos que utiliza el profesor son eficaces? ¿Las actividades responderán a los objetivos? ¿Se mezclan adecuadamente tecnologías y técnicas formativas?

Para responder estas preguntas, le pedimos que relea el caso teniendo presente el modelo presentado en este capítulo con las cinco dimensiones de análisis. Es preciso que analicemos si el profesor: **1.** considera el aprendizaje como proceso constructivo; **2.** si planeó esta unidad con base en la pericia de los estudiantes; **3.** si tiene conciencia del efecto de las dimensiones del aprendizaje mixto que utiliza; **4.** si está fomentando la autonomía de los alumnos; **5.** si considera alguna forma de interactividad, y **6.** si planea con base en etapas coherentes que constituyen un diseño sólido de formación.

Es importante que realice estas reflexiones y que intente responder estas preguntas. En tanto, es indispensable advertir al lector que conforme avancemos en los capítulos subsiguientes, expondremos elementos para consolidar la aplicación de este modelo, con base en la aplicación racionalizada de sus fundamentos. En principio podemos avanzar con algunas observaciones acerca del caso.

Análisis del caso

En el caso ilustrado, el profesor incurre en una serie de fallas que podrían dar por resultado un bajo nivel de efecto en el aprendizaje.

En primer término, es preciso indicar que el profesor sigue de manera asistemática las etapas que podrían asegurar resultados. Recordemos que el modelo de diseño instruccional ilustrado plantea cinco principios fundamentales de la instrucción, y entre ellos está: **1.** partir de una situación auténtica; **2.** activar el conocimiento previo o establecer condiciones mínimas homogéneas de conocimiento en el grupo; **3.** demostrar el conocimiento, ya sea mediante una exposición o propiciando que los estudiantes revisen materiales seleccionados para ello; **4.** aplicar el conocimiento; y **5.** integrar lo aprendido, reflexionar y aplicarlo a otro problema o situación.

El profesor expone y deja que los estudiantes investiguen, pero no existe una guía para que ellos lo hagan de manera controlada. Si bien plantea un proyecto, no especifica una ruta que garantice que los estudiantes lo plantearán y resolverán adecuadamente.

El profesor no toma en cuenta el nivel de pericia, ni conoce el nivel de autonomía de los estudiantes, ya que no ha realizado un sondeo. Sin embargo, considerando que los alumnos son de reciente ingreso, podemos sospechar que son novatos. Una actividad compleja no se recomienda para este nivel incipiente de pericia.

El profesor no ha planeado la enseñanza de acuerdo con las dimensiones de un modelo mixto. La interactividad es casual, ya que en los foros o discusiones presenciales no existe un guión de interacción. Él mismo no parece ofrecer niveles adecuados de andamiaje del desempeño de los estudiantes.

Por otro lado, no parece considerar que en el aprendizaje, visto como un proceso constructivo, es necesario avanzar con base en el establecimiento de fundamentos que permitan avanzar en la construcción de conocimientos que vaya de los más sencillos a los más complejos.

La solución descrita en el caso planteado, si bien parece muy común, puede ser altamente ineficaz, fundamentalmente porque no existe un diseño sólido, planeado y fundamentado. El profesor parece actuar de manera práctica, pero irreflexiva. No se cuestiona si los estudiantes realmente están aprendiendo el contenido a nivel profundo, y por otro lado no tiene clara la idea de cómo aplicar el uso de tecnologías para mejorar la enseñanza.

Recomendaciones para el aprendizaje de este tema:

Se recomiendan las siguientes actividades adicionales a la revisión del texto del capítulo, que podrían agregar elementos de análisis para la planeación de estrategias docentes.

1. *Revisar el curso Web* complementario al libro y realizar las actividades sugeridas.
2. *Reflexionar* acerca del caso presentado. En el texto no se proponen soluciones, pero sí se identifican algunos errores. En este momento solo se pide al lector que analice cada error detectado y que piense cómo podría resolverlo aplicando los conocimientos del modelo que se propone en el capítulo. En capítulos posteriores tendrá más elementos para sugerir soluciones, pero en este momento puede practicar utilizando los conceptos del modelo.

Recapitulación

En el presente capítulo se plantea que en la actualidad la educación superior implica la aplicación de soluciones mixtas de enseñanza y aprendizaje, pero también se destaca la necesi-

dad de que los docentes tengan elementos para la planeación de estrategias de enseñanza y aprendizaje con base en el uso de tecnologías.

Se propone un modelo que organiza el conocimiento de este tipo de estrategias. El modelo plantea cinco dimensiones importantes a analizar cuando se planea la enseñanza mediada por tecnologías, las cuales se agrupan de acuerdo con la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Variables, dimensiones y características del modelo de estrategias docentes

Variables	Dimensiones	Características
1. Del estudiante	1.1. Pericia	1.1.1. Estructura del conocimiento
		1.1.2. Representación de los problemas
		1.1.3. Eficiencia en procedimientos de solución de problemas
	1.2. Autonomía	1.2.1. Estructurar ambiente de aprendizaje
		1.2.2. Promover procesos cognitivos
		1.2.3. Plantear y evaluar metas
		1.2.4. Oportunidades de evaluación
2. De la enseñanza	2.1. Diseño sólido	2.1.1. Problematicación
		2.1.2. Activación del conocimiento previo
		2.1.3. Estructuración del conocimiento
		2.1.4. Aplicación del conocimiento
		2.1.5. Reflexión, integración del conocimiento
	2.2. Aprendizaje mixto	2.2.1. Entrega tecnológica o presencial
		2.2.2. Actividad estructurada o no estructurada
		2.2.3. Interactividad individual o social
		2.2.4. Tarea realista o abstracta
		2.2.5. Estrategia del estudiante o docente
	2.3. Interactividad	2.3.1. Considera forma, función y efecto de las interacciones
3. Del aprendizaje	3.1. Aprendizaje constructivo	3.1.1. Proceso constructivo
		3.1.2. Intencional
		3.1.3. Distribuido
		3.1.4. Situado
		3.1.5. Estratégico

En esta recapitulación se presentan los contenidos que se cubren en el capítulo; se recomienda su repaso en el texto y su identificación en la tabla 1.1.

Autoevaluación

Responda las siguientes preguntas (si es necesario, consulte el material del capítulo):

1. Si el aprendizaje es constructivo, ¿cómo se distingue de otro proceso no constructivo?

2. ¿Qué significa que el aprendizaje es mixto? ¿Por qué es algo más que la combinación de situaciones presenciales y virtuales de enseñanza?

3. ¿Cómo aplicaría las cinco dimensiones del modelo mixto de aprendizaje al caso reseñado anteriormente?

4. ¿Cómo difiere un estudiante experto de un novato? Ejemplifique en el caso de una asignatura.

5. En relación con niveles de pericia, ¿cuándo se recomienda que un curso sea estructurado?

6. ¿Cómo podemos definir la interactividad en la enseñanza?

7. Ejemplifique la aplicación de las cuatro etapas para el diseño de la formación.

8. Resuma la descripción de cada una de las dimensiones del modelo de aprendizaje en educación superior.

9. Indique para qué puede ser útil el conocimiento revisado en este capítulo; reflexione por un momento en su práctica docente.
