



## **Educación para el pensamiento complejo y competencias Diseño de tareas y experiencias de aprendizaje**

Educación para el pensamiento complejo y competencias.....	1
Diseño de tareas y experiencias de aprendizaje.....	1
Presentación .....	2
Introducción.....	3
1. Enseñanza para el desarrollo del pensamiento complejo .....	4
2. Base teórica de los modelos cognitivos .....	5
3. Formación de docentes.....	10
4. Estrategias docentes para el aprendizaje complejo.....	12
5. El diseño instruccional basado en tareas y problemas de la vida real .....	16
6. Elementos para el diseño instruccional.....	18
Reflexión final.....	28
Referencias .....	29

## **Educación para el pensamiento complejo y competencias: Diseño de tareas y experiencias de aprendizaje**

*Pilar Verdejo  
Rosario Freixas  
Aseguramiento de la Calidad en la  
Educación y en el Trabajo, S.C.  
México  
Abril de 2009*

### **Presentación**

Este documento muestra las principales tendencias y propuestas para llevar al aula los cambios en la enseñanza que favorezcan un mayor aprendizaje, el desarrollo de un pensamiento complejo y la adquisición de competencias, al mismo tiempo que promuevan una motivación hacia la innovación, la investigación y para continuar con estudios de posgrado. Este movimiento surge de los reportes nacionales e internacionales sobre los resultados de aprendizaje que se han obtenido en la educación en sus diferentes niveles que muestran que la mayoría de los estudiantes no alcanzan los niveles esperados de aprendizaje y desempeño. Especialmente en la educación superior, se observan altos índices de deserción, bajo índice de titulaciones y una proporción muy baja de estudiantes que continúan hacia los estudios de posgrado. Adicionalmente, los estudiantes que logran terminar su educación superior, se enfrentan a entornos laborales que les exigen una actualización continua y habilidades para tratar con el cambio y la incertidumbre, para lo cual, muchas veces no han sido habilitados.,

Las instituciones de educación superior han emprendido cambios en sus diseños curriculares y en sus modelos educativos para experimentar con estrategias educativas nuevas que logren mejorar los resultados del proceso educativo. Sin embargo, la propia naturaleza del proceso educativo, en donde confluyen múltiples factores que lo caracterizan como un proceso abierto protagonizado por el educador y el educando en condiciones siempre particulares, impone a las instituciones educativas la necesidad de ofrecer el mayor número de oportunidades de mejoramiento y adecuación del proceso, no solo en los marcos y modelos generales de trabajo, sino también en la formación e instrumentación de los actores del proceso.

La investigación educativa ha mostrado que el educador además de dominar los contenidos del campo de su especialidad, requiere comprender los procesos de aprendizaje de los educandos con la finalidad de emprender estrategias educativas que faciliten y potencien el aprendizaje y la motivación hacia el aprendizaje de sus educandos.

En la educación superior, los cambios solo podrán llevarse a cabo si los docentes e investigadores participan en su diseño y asumen su responsabilidad para llevarlos a cabo en sus ámbitos de acción. Los docentes son académicos que destacan en su profesión o disciplina y en la mayoría de los casos no cuentan con una formación como docentes. Es por ello que uno de los retos de las instituciones de educación superior es lograr que los

---

docentes desarrollen las competencias propias de las funciones que desempeñan como docentes.

En este documento se presentan algunas alternativas que han mostrado ser adecuadas para una transformación de la educación superior que enfrente los nuevos retos del entorno.

## Introducción

La investigación, especialmente sobre el funcionamiento del cerebro, la adquisición de aprendizajes y el desarrollo de competencias ha propuesto diversas teorías sobre el aprendizaje que influyen directamente en el diseño y conducción de los procesos de enseñanza aprendizaje. Entre estas teorías pueden mencionarse la cognitiva que reconoce el funcionamiento de la memoria de largo y de corto plazo y la importancia de la graduación de la carga cognitiva para lograr mayores aprendizajes; la teoría sobre los estilos de aprendizaje, que reconoce que cada individuo tiene una forma diferente de acercarse al conocimiento y lograr el aprendizaje; las teorías constructivistas y el aprendizaje significativo que indican que los individuos desarrollan arquitecturas particulares de conocimiento y que el aprendizaje se da siempre y cuando se establezcan puentes entre los conocimientos previos del estudiante y los nuevos conocimientos.

Por otro lado, los requerimientos sociales sobre los perfiles de egreso de la formación de los estudiantes han enfatizado la necesidad de incorporar en todos los niveles educativos, y especialmente en el nivel superior, el desarrollo de competencias para una acción como ciudadano y para un ejercicio profesional específico.

De forma sintética la formación a nivel superior busca transitar por tres niveles de aprendizaje que van más allá de las competencias e incluye el desarrollo de un pensamiento complejo (Barnett, 1994):

- La comprensión profunda, que a través de un trabajo activo, dialéctico y transaccional se apropia personalmente de los criterios de verdad del conocimiento y lleva a cabo un proceso de reflexión para entender la propia comprensión.
- El pensamiento crítico, que se desarrolla a través del cuestionamiento de los marcos de referencia internos y externos, que lleva a la formación de juicios propios, toma de postura y el reconocimiento de su carácter limitado, y que permite a los individuos la libertad para modificar las reglas y las formas de comunicación para crear las propias.
- La sabiduría, como forma de integración del conocimiento, reflexión y acción con base en una reflexión profunda de intercambio colectivo, de reconocimiento y crítica de los propios valores, que identifica alternativas de conocimiento y acción. Se exploran los fines y se explicitan los valores.

Finalmente, se puede decir que desarrolla un pensamiento complejo que se refleja en la habilidad para reconocer nuevos problemas y encontrar soluciones creativas para resolverlos, y comprende el desarrollo de competencias profesionales que se definen como la capacidad de tomar decisiones con base en los conocimientos, habilidades y actitudes asociadas a la profesión para solucionar los problemas complejos que se presentan en el campo de su actividad profesional.

La formación, entonces, es un proceso de desarrollo de los estudiantes a través de un conjunto de experiencias de aprendizaje, en el marco de un currículum o trayectoria de aprendizaje, con el apoyo y guía de los maestros en un ambiente universitario. Cada uno de estos elementos se tiene que diseñar tomando en cuenta las características de los aprendizajes esperados, de los estudiantes y de sus formas de aprender.

---

Ante estos avances y requerimientos, las instituciones educativas han actualizado sus programas curriculares considerando tanto los requerimientos sociales como la forma de aprender de los estudiantes. Acciones que, sin duda, las han llevado a lograr mayor pertinencia en sus contenidos de acuerdo a los requerimientos sociales, eficiencia en base a modelos flexibles que permiten a los estudiantes rutas particulares de formación, y eficacia en el logro de los aprendizajes y competencias propias de la formación.

## 1. Enseñanza para el desarrollo del pensamiento complejo

Los hallazgos en la investigación y las propuestas derivadas de la filosofía y la pedagogía, aunados a la evidencia del fracaso de la educación para formar profesionistas capaces de resolver los problemas que se presentan en el terreno profesional, han llevado a reflexiones que cuestionan las formas tradicionales de enseñanza.

Desde hace tiempo, se sabe que el pensamiento es complejo, esto quiere decir que no hay caminos predeterminados para acceder al conocimiento y no existen conocimientos acabados y unívocos. Cuirana, Morin y Motta (2003), como parte de sus propuestas para la *educación en la era planetaria*, señalan la necesidad de este nuevo modo de pensar, que propugna un conocimiento:

Que se crea y recrea en el caminar, que sabe que la certidumbre generalizada es un mito; que postula la dialógica, la recursividad, la hologramaticidad, la holoscópica; que es articulador y multidimensional; que promueve la visión-aspiración de un saber que no se termina y trasciende las disciplinas; que navega en el mar de la disyunción y la conjunción; que religa, entrelaza o conecta los polos considerados antagónicos y activa el pensar por medio de macroconceptos capaces de migrar de un área de conocimiento a otra emergiendo nuevos, reemplazados, contextualizados. (De Jesús, Andrade, Martínez, Méndez, 2007).

Este tipo de pensamiento se caracteriza por la habilidad para reconocer nuevos problemas y encontrar soluciones creativas para resolverlos.

La realidad en sí misma es compleja, por lo que es necesario pensar en macroconceptos capaces de migrar de un área de conocimiento a otra, creando nuevos conocimientos, siempre contextualizados. La especialización y la hiperespecialización que se ha dado dentro de los campos disciplinares ha conducido a la fragmentación de los problemas de la realidad, por lo que en esta propuesta, la visión para el acercamiento a la realidad es transdisciplinaria. Motta (1999), advierte en este sentido, que mientras los prefijos “pluri” y “multi” se refieren a cantidades (varios, muchos), los prefijos “inter” y “trans”, aluden a relaciones recíprocas, actividades de cooperación, interdependencia, intercambio e interpenetración. De esta manera, señala, podemos comprender que las referencias a actividades inter y transdisciplinarias sugieren que son dinámicas interactivas que tienen por consecuencia una transformación recíproca de las disciplinas relacionadas en un campo/sujeto/objeto/contexto determinado. Si bien estos dos últimos conceptos han sido empleados como sinónimos, dado que el último de ellos es de reciente cuño, el autor advierte que la transdisciplinariedad tiene como finalidad la comprensión del mundo presente desde el imperativo de la unidad del conocimiento.

Al comprender que la realidad, desde esta perspectiva, es compleja, la educación debe replantear sus prácticas y esquemas tradicionalmente lineales y estáticos hacia modelos dinámicos, transdisciplinarios y orientados a favorecer la formación de ciudadanos aptos para interactuar y transformar esta realidad. El proceso de la formación universitaria ya no puede circunscribirse a la transmisión de conocimientos disciplinares, debe abarcar el proceso de la formación de la persona en su integralidad, e incluir en los espacios de aprendizaje el pensamiento propio, la comprensión profunda, la independencia de juicio, la colaboración en el esfuerzo intelectual y la responsabilidad sobre las propias opiniones y expresiones. Los

---

egresados de las universidades deben no sólo ser competentes en su área, sino, ser capaces de tomar acciones apropiadas y efectivas en circunstancias cambiantes, explicar sus acciones, trabajar en colaboración y continuar su aprendizaje por el resto de su vida.

La educación, desde la perspectiva del pensamiento complejo, supone una práctica educativa sensible a los procesos de construcción del conocimiento, capaz de integrar distintas disciplinas, incluso de campos tradicionalmente alejados, como las ciencias sociales y las ciencias naturales con las humanidades, cuyo eje sea enseñar a investigar a fin de promover un pensamiento autónomo, que permita la generación de ciudadanos capaces de interactuar con su entorno y transformarlo, atendiendo a sus problemáticas de manera competente y generando soluciones auténticas.

Así, en el terreno educativo se han planteado soluciones concretas ante esta problemática, siendo la educación por competencias, el enfoque que mayor vigencia ha tomado y que se ha comenzado a introducir en el terreno de la educación superior en numerosos países. La pretensión de este enfoque es el desarrollo de competencias profesionales que permitan al egresado la toma de decisiones con base en conocimientos, habilidades y actitudes asociadas a su profesión para solucionar los problemas complejos que se presentan como producto de su quehacer profesional. Si bien cada día se habla más de este abordaje de la educación, en el terreno del aula, aun no ha sido incorporado de forma satisfactoria y aun hay un gran trecho por recorrer. Son los profesores quienes deberán capacitarse para rediseñar sus prácticas y orientarlas hacia actividades y tareas que promuevan nuevos acercamientos a la realidad mediante la resolución de problemas. La función del docente como diseñador instruccional toma fuerza en esta perspectiva y se convierte en una estrategia cuya función es transformadora y revolucionaria.

## 2. Base teórica de los modelos cognitivos

### La arquitectura cognitiva y el papel de la memoria

Los modelos cognitivos actuales enfatizan los procesos de adquisición del conocimiento a partir de la capacidad humana para la construcción de esquemas y su incorporación en la denominada arquitectura cognitiva. Merriënboër (2005) describe, a grandes rasgos, la forma en la que se construye y almacena el conocimiento a partir de que se incorpora en esquemas estructurados en dicha arquitectura cognitiva, misma que se divide en la memoria de trabajo, con una capacidad limitada para incorporar información nueva y la memoria de largo plazo, que soporta esquemas cognitivos en varios grados de profundidad y niveles de automatización, eliminando las limitaciones de la primera. La teoría cognitiva explica las implicaciones de la interacción entre las estructuras de información y la arquitectura cognitiva.

Toda la información nueva se procesa en la memoria de trabajo para construir esquemas cognitivos que pasan, posteriormente, a la memoria de largo plazo. Este procesamiento está profundamente limitado por el hecho de que sólo unos pocos elementos pueden permanecer activos en esta memoria de trabajo. Más aun, ésta se subdivide en dos canales de procesamiento. El primero de ellos, el auditivo, trabaja con material verbal; el otro, visual, trabaja con información esquemática y pictórica. Al usar simultáneamente los dos canales, se incrementa la capacidad de la memoria de trabajo.

El saber humano es el resultado de la capacidad de esquemas cognitivos ricos y automatizados, no de la habilidad de razonar con elementos que necesitan ser organizados en la memoria a corto plazo porque ésta no soporta el procesamiento de varios elementos de manera simultánea.

---

Este saber humano se desarrolla a través de dos procesos complementarios: la construcción de esquemas y su automatización. El primero de ellos se refiere al incremento de esquemas cada vez más complejos, combinando elementos de los esquemas más simples con los de más alto nivel. Éstos se organizan y almacenan el conocimiento, pero reducen la memoria de trabajo porque cada esquema complejo puede trabajar con un solo elemento de la memoria de trabajo. Así, un gran número de elementos para una persona puede ser un solo elemento para otra más experimentada, con un esquema cognitivo disponible que ya ha incorporado los otros elementos. Como resultado, la información nueva puede ser fácilmente comprendida por unos y de muy difícil comprensión para otros.

La automatización de esquemas ocurre si el desempeño de una tarea repetida de manera exitosa aplica a un esquema cognitivo. Como en el caso de la construcción de esquemas, la automatización puede liberar la capacidad de la memoria de trabajo para otras actividades porque un esquema automatizado conduce directamente los aspectos rutinarios del comportamiento sin necesidad de procesarlos en la memoria de trabajo.

Como consecuencia, los diseños instruccionales para el aprendizaje complejo deberían no sólo alentar la solución de problemas y el razonamiento, sino también la automatización de esquemas para que estos aspectos rutinarios estén presentes en la solución de tareas complejas.

### Condiciones para el aprendizaje complejo y la adquisición de competencias

El aprendizaje en el pensamiento complejo y la adquisición de competencias requieren que el estudiante desarrolle un papel activo que lo lleve a responsabilizarse de su propio proceso de adquisición y aplicación del conocimiento, por lo que no basta con desempeñar un rol de receptor pasivo en el que las experiencias de aprendizaje le sean ajenas y distantes. Los resultados de aprendizaje son multifacéticos y los objetivos deben incluir no sólo conocimientos conceptuales y procedimentales, sino habilidades de pensamiento flexible y prácticas epistémicas del dominio, que prepara a los estudiantes a ser aprendices a lo largo de la vida y expertos adaptativos.

Por ello, es necesario considerar ciertos principios a los que se encuentra condicionado el logro de aprendizajes efectivos, en el que la toma de decisiones, la significatividad y la aplicación práctica sean elementos permanentemente presentes.

Si bien estas condicionantes para el aprendizaje se desarrollan dentro del espacio de instrucción, resulta muy conveniente abordarlas desde el diseño instruccional mismo, como parte de las tareas que se planeen para llevar a cabo un curso, y darles en espacio importante tanto dentro de cada una de las actividades como en el momento de la evaluación.

Así, es necesario el diseño de tareas que propicien y mantengan la motivación a través de aprendizajes significativos, y que generen en el alumno la reflexión sobre lo aprendido y la autorregulación de su proceso. El docente, a través de una serie de estrategias y técnicas de apoyo, puede favorecer estos procesos de manera relevante. Los niveles taxonómicos del aprendizaje planteados por Marzano (2001) incluyen, además de los niveles cognitivos, el nivel de metacognición y de conciencia del ser<sup>1</sup>. En la metacognición se ubican las funciones de reflexión sobre la forma de aprender, sobre lo aprendido y la auto eficacia. En la conciencia del ser se incluye la motivación y voluntad hacia el aprendizaje. La auto

---

<sup>1</sup> Los niveles cognitivos señalados por Bloom son: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Marzano los retoma denominándolos: Conocimiento/recuerdo, comprensión, análisis y utilización y englobándolos en un sistema de cognición, al que agrega el sistema de metacognición y el sistema de conciencia del ser.

---

eficacia se puede ver como un juicio personal sobre la capacidad de organizar y ejecutar cursos de acción para lograr las metas designadas (Zimmerman, 2000, p. 83). Es un rasgo que varía con el tiempo conforme se avanza en las tareas de aprendizaje y los conocimientos previos del estudiante cambian.

### **Motivación en el diseño instruccional**

La preocupación de los investigadores cognitivos por estudiar la motivación en los estudiantes marca un cambio importante en las concepciones de aprendizaje y pensamiento. Estas nuevas posiciones significan una redefinición de la cognición, al incluir la motivación como un proceso que engloba factores cognitivos y afectivos que van a determinar la elección, iniciación, dirección, magnitud y calidad de una acción que persigue alcanzar un fin determinado (Huertas 1997). La motivación y características de los estudiantes ha resultado ser un elemento clave para el aprendizaje. La motivación tiene que ver con la aceptación o rechazo de las condiciones o criterios de la enseñanza y el aprendizaje. (Dweck and Leggett en Early, 1988).

La orientación a la meta tiene que ver con el acercamiento o rechazo que tiene el estudiante al dominio del conocimiento y del desempeño.

Los estudios reflejan que se tienen mayores logros cuando los alumnos están involucrados en la selección de las metas, cuando el esfuerzo mental es adecuado a su nivel ya que el número de elaboraciones no rutinarias es adecuado, y cuando presentan un comportamiento persistente en la dedicación a la tarea para alcanzar la meta evitando distracciones. De acuerdo con el MIT (2007), una clara articulación de las expectativas, propósitos, resultados de aprendizaje y de los cursos requeridos incrementa la motivación de los estudiantes y mejora el aprendizaje. Cuando los estudiantes son motivados a tomar responsabilidades sobre su propio aprendizaje, ellos probablemente desarrollarán habilidades de orden superior tales como análisis, síntesis y evaluación

Adicionalmente, los estilos de aprendizaje de cada estudiante influyen en la interacción con los materiales informativos y de enseñanza. Los estilos básicos de aprendizaje de acuerdo con Kolb (1984) son: por experiencia concreta, experimentación activa, observación reflexiva y conceptualización abstracta que corresponden a las acciones de sentir, hacer, observar y pensar respectivamente. Felder (1988) recomienda utilizar una variedad de presentaciones que cubra los distintos estilos de aprendizaje para facilitar que todos los estudiantes encuentren aquella que mejor se adapte a su estilo. Pero en todos los casos la motivación, involucración y reflexión juegan un papel determinante en el aprendizaje.

La posibilidad de conocer el nivel de motivación de los estudiantes permite al profesor adaptar las tareas y sus contextos con la finalidad de involucrar a los estudiantes captando su atención y motivando al logro de los objetivos.

De igual forma, conocer el nivel de conocimientos previo que tienen los estudiantes permite al profesor diseñar las tareas iniciales más simples con las que se establece un paso de los aprendizajes anteriores a los nuevos. Adicionalmente esta información ayuda a diseñar el apoyo que requerirán los estudiantes como andamiaje para la resolución de las tareas.

### **Contexto real y aprendizaje significativo**

Una de las características más importantes en los cursos es la audiencia a la que van dirigidos. Los estudiantes de nivel superior deben prepararse para enfrentar situaciones y problemas laborales y sociales. Los cursos entonces, deberán contener tareas que ejemplifiquen estas situaciones o problemas.

---

El aprendizaje significativo se logra cuando los aspectos teóricos de un curso se ejemplifican y aplican en situaciones reales que tienen sentido y utilidad potencial para el estudiante. Ausubel, citado por Díaz B. (2001) señala que el aprendizaje significativo se logra en el momento que los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Es decir, cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando. Por tal motivo en el diseño instruccional es necesario contemplar la incorporación de tareas reales (cotidianas, significativas, relevantes en su cultura y con aplicación en el mundo laboral).

El alumno aprende cuando es capaz de atribuir significado al contenido de la instrucción; de lo contrario, aprende de manera memorística, de forma automática sin comprensión. En términos de Piaget, se trata de asimilar el nuevo material a los esquemas que ya poseemos de comprensión de la realidad. Lo que no se puede asimilar a ningún esquema previo, carece de significado.

La primera condición para que se produzca el aprendizaje significativo es que el contenido posea cierta estructura interna, respetando cierta significatividad lógica propia del contenido. El conocimiento que se transmite en cualquier situación de aprendizaje debe estar estructurado no solo en sí mismo, internamente, sino con respecto al conocimiento que ya posee el alumno.

Las tareas reales o auténticas se diseñan específicamente para enfatizar y demostrar los aspectos teóricos de aprendizaje, cuidando que sean lo más apegadas a la realidad pero modificadas en el sentido de enfatizar los aspectos de aprendizaje que se buscan.

Seguendo a Fink (2003), otros aspectos del aprendizaje significativo son aquellos que permiten:

- Aprender a aprender, que comprende cuestionar sobre lo que se aprende, autorregular el aprendizaje, y mejorar las habilidades de estudiante
- Fundamentar el conocimiento con base en la comprensión de la información y las ideas
- Aplicar las habilidades, estrategias de pensamiento crítico, creativo y práctico para resolver y administrar proyectos
- Despertar y mantener el interés y la motivación hacia nuevos intereses, valores y sentimientos
- Integrar las ideas en una apropiación y vinculación con las propias y aplicarlas en la vida real
- Aprender de uno mismo y de los demás, en un aprendizaje individual y colectivo.

## Metacognición

En las últimas dos décadas, el tema de la metacognición ha ido cobrando cada vez mayor relevancia y ha influido de manera muy importante tanto en la investigación educativa, como en el diseño de modelos instruccionales. Sin embargo, se trata aun de un concepto que genera dudas respecto de su relación y límites con otros conceptos.

En términos muy generales, la metacognición se refiere al conocimiento y regulación de la actividad cognitiva. Flavell es quien acuña el término y lo describe como: el conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos, por ejemplo, las propiedades de la información relevante para el aprendizaje. Así practico la metacognición (metamemoria, meta aprendizaje, meta atención, metalenguaje, etc.) cuando caigo en la cuenta de que tengo más dificultad en aprender A



---

que B; cuando comprendo que debo verificar por segunda vez C antes de aceptarlo como un hecho; cuando se me ocurre que haría bien en examinar todas y cada una de las alternativas en una elección múltiple antes de decidir cuál es la mejor, cuando advierto que debería tomar nota de D porque puedo olvidarlo... la metacognición hace referencia, entre otras cosas, a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente al servicio de alguna meta u objetivo concreto (Flavell 1976, en Zulma 2006).

Por su parte, Brown (1987) la define como el control deliberado y consciente de la propia actividad cognitiva y distingue dos tipos de fenómenos metacognitivos: conocimiento de la cognición y regulación de la cognición.

El conocimiento sobre la cognición se refiere al aspecto declarativo del conocimiento, es decir, lo que se sabe, y ofrece al estudiante una serie de datos sobre diferentes aspectos de la cognición (procesos de lectura, de escritura, de memoria, de resolución de problemas, etc.). Según este autor, suele ser una información relativamente estable, que puede reflexionarse y ser discutida con otros y de desarrollo tardío, es decir, requiere que la persona considere los procesos cognitivos como objeto de conocimiento para poder reflexionar sobre ellos).

El segundo aspecto, la regulación de la cognición, remite al aspecto procedimental de la metacognición que se caracteriza por depender del tipo de tarea. La persona puede controlar y guiar sus propios procesos cognitivos sin ser capaz de describirlos o de reflexionar sobre ellos.

Marzano (2001), en su taxonomía del aprendizaje, define a la metacognición como un sistema que controla los sistemas de pensamiento y regula los otros sistemas. En él, se establecen metas y se toman decisiones acerca de qué información es necesaria y qué proceso cognitivo será el mejor para alcanzar determinado objetivo.

Para este sistema, establece los siguientes niveles taxonómicos:

- Especificación de metas: El estudiante puede establecer un plan de metas relacionadas con el conocimiento.
- Monitoreo de procesos: El estudiante puede monitorear la ejecución del conocimiento.
- Monitoreo de la claridad: el estudiante puede determinar hasta qué punto posee claridad en el conocimiento.
- Monitoreo de la precisión: el estudiante puede determinar hasta qué punto es preciso en el conocimiento.

En las tareas de diseño instructivo, particularmente las que se enfocan a tareas de pensamiento complejo y resolución de problemas, resulta particularmente útil incorporar experiencias que propicien la metacognición en los estudiantes. La reflexión y concientización de su experiencia de aprendizaje y del conocimiento adquirido puede ser desarrollado mediante experiencias de aprendizaje adecuadas. Finalmente, la autorregulación suele entenderse como una forma de control de la acción que se caracteriza por la integración de: conocimiento metacognitivo, regulación de la cognición y motivación. Luego, es una noción comprensiva que incluye la metacognición, pero también abarca procesos motivacionales y cognitivos.

---

### 3. Formación de docentes

El papel del docente es crucial en la formación de los estudiantes, especialmente por su papel de mediador, ejemplo y motivador para los estudiantes. Más allá de la información y apoyo que pueda proporcionar a los estudiantes, está la experiencia como profesional y académico que no se adquiere en los libros, y la influencia que ejerce sobre la autoestima de los estudiantes para generar confianza en su capacidad de aprendizaje.

El diseño curricular con base en competencias ha dado lugar a nuevos retos para los docentes ya que es necesario incorporar nuevas funciones como son:

- Diseñador instruccional
- Facilitador/ monitor del aprendizaje
- Diagnosticador
- Motivador
- Ejemplo de aprendiz
- Retador
- Evaluador

Como diseñadores instruccionales se enfrentan a llevar al aula los procesos de enseñanza aprendizaje para un currículo por competencias, esto requiere que:

- los profesores piensen de forma holística en términos de las tareas que realizan los profesionales
- las competencias se organicen jerárquicamente, lo que significa que las subcompetencias de una competencia particular son prerequisites de la competencia principal, en donde la competencia es más que la suma de sus subcompetencias

Como facilitadores del aprendizaje requieren centrar su acción en el estudiante y su aprendizaje, más que en la transmisión de conocimientos previamente determinados. Los docentes adecuarán su docencia para facilitar que los estudiantes logren los objetivos de aprendizaje y las competencias.

Como diagnosticadores, deberán ser capaces de reconocer las características de sus estudiantes en cuanto a sus estilos de aprendizaje, sus conocimientos y estrategias de pensamiento previo, las concepciones anteriores, muchas veces erróneas, que impiden o estorban para la adquisición de nuevos aprendizajes.

La función motivadora significa que los docentes mostrarán y valorarán los aprendizajes en contexto para que los estudiantes se entusiasmen y logren satisfacción por sus logros.

Los profesores tienen la gran responsabilidad de ser ejemplo para los estudiantes, especialmente por su forma de aprender, de mantenerse actualizados y por la experiencia que han desarrollado en las estrategias cognitivas de su especialidad.

Los estudiantes requieren del impulso para rebasar sus propios logros, intentar nuevos aprendizajes y llevarlos a diferentes contextos y campos de aplicación. Los profesores deberán ser capaces de retar constantemente a sus estudiantes para alcanzar mayores niveles de aprendizaje.

Como evaluadores, los docentes deberán ser capaces de establecer los criterios de calidad para los aprendizajes y desempeños y asesorar y retroalimentar a los estudiantes en

---

el logro de los objetivos del curso. Adicionalmente, deberán valorar si el curso y el proceso de enseñanza aprendizaje es el más adecuado para que los estudiantes aprendan.

El nuevo rol del profesor como diseñador instruccional lo confronta con la dificultad de traducir los principios abstractos del nuevo currículo por competencias en una secuencia significativa de tareas auténticas de aprendizaje.

Hoogveld y sus colaboradores (2001) han demostrado que en el diseño intuitivo basado en la experiencia de los profesores se pone muy poca atención a la etapa de análisis y de evaluación. Estudió la aplicación del *Método de Diseño Instruccional de los Cuatro Componentes* de Merriënboër y observó que los profesores, con este método, fueron más capaces de trabajar con el currículo basado en competencias ya que es un método no prescriptivo orientado a los procesos de aprendizaje.

El diseño de tareas de aprendizaje para habilidades complejas integradas impone una muy alta carga cognitiva para los profesores y es una explicación de las dificultades que experimentan en el diseño de tareas de aprendizaje para la educación basada en competencias. Una solución a este problema, que ha dado resultados en la educación superior, es la capacitación en diseño instruccional y el trabajo colaborativo en pequeños grupos interdisciplinarios para el diseño de experiencias educativas que tienen como elemento principal el uso de tareas de aprendizaje diseñadas por los docentes.

Dos formas han resultado adecuadas para el desarrollo de estas habilidades en los docentes:

- la capacitación para dar el apoyo cognitivo con un método apropiado para el diseño instruccional
- el diseño de las tareas de forma colaborativa

El diseño instruccional es una función que está y debe estar en manos de los docentes ya que se aprovecha su experiencia académica y profesional, y también permite que el docente adaptar las tareas al contexto y antecedente de los estudiantes. Los programas de los cursos sirven como una orientación general dentro del diseño curricular por competencias dejando en libertad al docente para adecuarlo según sus necesidades. El reto es que el método de diseño instruccional sea dominado y aceptado por ellos.

El método de diseño instruccional debe cumplir con las siguientes características:

- permitir enseñar tareas complejas globales con un enfoque integrado
- con tareas de aprendizaje auténticas de las que los expertos encuentran en su vida cotidiana
- coherentes con el diseño curricular por competencias y para el pensamiento complejo
- orientado a un proceso de aprendizaje que permita mostrar las competencias y habilidades adquiridas
- permitir la transferencia de los aprendizajes para resolver nuevos problemas
- aceptable y manejable por los docentes, permitiendo aplicar su propia experiencia y reflexión.

Los principios de instrucción de Merrill (2002), el método de los cuatro componentes de Van Merriënboër (1997) y el enfoque sistémico de Spector (2001) se basan en la comprensión de sistemas unificados complejos que se construyen a partir de sus partes constitutivas. Los sistemas complejos consisten en componentes que fuera del contexto del sistema no tienen significado.

---

## 4. Estrategias docentes para el aprendizaje complejo

Las tendencias más recientes en educación, surgidas a partir del desarrollo y auge de teorías constructivistas, han llevado al diseño de métodos de enseñanza que trascienden la información teórica y que pretenden involucrar al estudiante en su aprendizaje, responsabilizándolo y brindándole la oportunidad de aplicarlo en situaciones similares a las que habrán de enfrentarse en una práctica profesional posterior. La investigación educativa ha demostrado que la enseñanza con tareas de aprendizaje de la vida real favorece el desarrollo del pensamiento complejo ya que involucra habilidades de razonamiento, aplicación de los conocimientos y actitudes de forma más significativa y con la participación activa de los alumnos.

Entre estos métodos, los que mayor difusión y resultados favorables al alcanzado son:

- el aprendizaje basado en problemas,
- el aprendizaje por proyectos, y
- el método de casos.

El primero de ellos toma forma propia y comienza a ganar terreno a partir de la década de los sesenta en la educación médica y de negocios. Es reconocido el papel pionero de la Escuela de Medicina de la Universidad McMaster, de Canadá, así como el liderazgo e influencia de instituciones como las escuelas de negocios y de medicina de la Universidad de Harvard. El método de caso, por su parte, ha sido utilizado por la misma Universidad de Harvard y muchas otras por más de 50 años, principalmente dentro de los estudios de leyes y negocios. En las tres últimas décadas, muchas universidades han adoptado estos métodos para diversas áreas temáticas.

Aunque con variantes importantes en el abordaje y objetivo de la tarea, tienen similitudes en cuanto a las ventajas que ofrece una aplicación correcta y cuidadosa en el salón de clases. Para Díaz Barriga (2005), estas estrategias pueden entenderse y trabajarse en una doble vertiente: en el nivel de diseño del currículo y como estrategia de enseñanza. En ambas vertientes, el interés estriba en fomentar el aprendizaje activo, aprender mediante la experiencia práctica y la reflexión, vincular el aprendizaje escolar a la vida real, desarrollar habilidades de pensamiento y toma de decisiones, así como ofrecer la posibilidad de integrar el conocimiento procedente de distintas disciplinas. Estos métodos representan una buena oportunidad para que los estudiantes pongan en práctica habilidades analíticas, toma de decisiones, observación, escucha, diagnóstico y participación en procesos grupales orientados a la colaboración. El uso correcto de éstos promueve un aprendizaje multi e interdisciplinario, pues el abordaje debe realizarse tomando en cuenta todas las variables, factores y posibles soluciones para la situación dada, sea ésta caso, proyecto o problema.

Adicionalmente, se promueve un aprendizaje colaborativo, en el que el resultado de la experiencia colectiva es más que la suma de las partes que intervienen en su construcción, es decir, los aprendizajes que los estudiantes pudieran obtener con la experiencia individual. Los resultados se enriquecen al confrontar diversos puntos de vista, diferentes formas de abordaje y diferentes soluciones y propuestas para cada situación.

En los tres casos, el papel del profesor se orienta hacia la guía, la conducción y la orientación del proceso, operando en todos los casos como un facilitador, más que como un transmisor de conocimientos, lo cual no quiere decir, en ningún caso, que los alumnos queden a la deriva. En este tipo de métodos de enseñanza, los estudiantes no son mínimamente guiados porque requieren de muchas formas de andamiaje. Más aún, pueden requerir instrucción directa para proveer de bases oportunas para experimentar con esa información y así promover la construcción del conocimiento. El andamiaje que brinda el

---

profesor le da la oportunidad de involucrarse en el aprendizaje complejo (Hmelo, 2007). Es importante considerar que para la correcta aplicación de estas estrategias, es necesaria una cuidadosa preparación del profesor en el método a aplicar.

Sin embargo, es importante considerar que la aplicación de estos métodos consume mucho tiempo. Es necesario planearlos adecuadamente antes de dar inicio al proceso, ya que los tiempos marcados en el calendario escolar, pueden interferir en el adecuado desarrollo de la técnica. Sobre todo, cuando las actividades se relacionan con el trabajo de campo y se vinculan con otras instituciones o con la industria.

### **Aprendizaje basado en problemas**

El Aprendizaje Basado en Problemas consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión.

Suele definirse como una experiencia pedagógica de tipo práctico organizada para investigar y resolver problemas vinculados al mundo real, generalmente de su entorno físico y social próximo, la cual fomenta el aprendizaje activo y la integración del aprendizaje escolar con la vida real, por lo general desde una mirada multidisciplinar. De esta manera, como metodología de enseñanza, requiere de la elaboración y presentación de situaciones reales o simuladas, siempre lo más auténticas y holísticas posible, relacionadas con la construcción del conocimiento o el ejercicio reflexivo de determinada destreza en un ámbito de conocimiento, práctica o ejercicio profesional particular. El alumno que afronta el problema tiene que analizar la situación y caracterizarla desde más de una sola óptica, y elegir o construir una o varias opciones viables de solución.

El método de proyectos busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven. Cuando se utiliza el método de proyectos como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes y desarrollan algunas nuevas. Sin embargo, es menester considerar la importancia de plantear “buenos problemas”, es decir, significativos y verdaderamente complejos, que estimulen la exploración y reflexión necesarias para la construcción del conocimiento.

Esta estrategia ayuda a los estudiantes a desarrollar competencias que les servirán a lo largo de su vida profesional, incluyendo habilidades para:

- Adaptarse y participar del cambio
- Enfrentar problemas y tomar decisiones razonadas en situaciones desconocidas
- Razonar crítica y creativamente
- Adoptar aproximaciones holísticas y universales
- Practicar la empatía y apreciar otras perspectivas
- Colaborar productivamente en grupos
- Identificar fortalezas y debilidades y asumir el remedio apropiado (aprendizaje autodirigido y metacognición)
- Resolver problemas de la vida real

---

En todos los casos, el objetivo no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal. Es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje. En esta técnica didáctica, los conocimientos a desarrollar por el alumno están directamente relacionados con el problema y no de manera aislada o fragmentada.

La esencia de la técnica involucra tres grandes pasos: confrontar el problema, realizar estudio independiente, y regresar al problema. Los alumnos trabajan en equipos de seis a ocho integrantes con un profesor que promueve la discusión en la sesión de trabajo con el grupo. A lo largo del proceso de trabajo grupal se permite a los alumnos adquirir responsabilidad y confianza en el trabajo realizado, desarrollando la habilidad de dar y recibir críticas orientadas a la mejora de su desempeño y del proceso de trabajo del grupo. Como parte del proceso de interacción para entender y resolver el problema, los alumnos elaboran un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, con lo cual van desarrollando una metodología propia para la adquisición de conocimiento.

Un caso típico de resolución de problemas atraviesa principalmente por tres etapas. En la primera se presenta el problema y algunos datos. Se analizan y se determina si se requiere más información. Se distribuyen las responsabilidades y se busca la información faltante. En la siguiente etapa, los alumnos comparten la información y discuten posibles soluciones y se determina si es necesario nueva información. Se repite el proceso de asignar responsabilidades y buscar la información faltante las veces que se considere necesario. Finalmente, en la tercera etapa, se llega a alguna solución. El poder de este método es su enfoque interactivo entre pensamiento, discusión y búsqueda de más información, tal y como sucede en la vida real.

## Aprendizaje por proyectos

El método de proyectos se aboca a los conceptos fundamentales y principios de la disciplina del conocimiento y no a temas seleccionados con base en el interés del estudiante o en la facilidad en que se traducirían a actividades o resultados. Busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven. Mediante esta técnica, los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula.

Estas experiencias hacen que aprendan a manejar y usar los recursos de los que disponen como el tiempo y los materiales, además de que desarrollan y pulen habilidades académicas, sociales y de tipo personal a través del trabajo escolar y que están situadas en un contexto que es significativo para ellos. Se favorece un aprendizaje más vinculado con la realidad, que permite adquirir el conocimiento de manera no fragmentada y realizar transferencias a otras situaciones. Los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes y desarrollan algunas nuevas. Se motiva el interés por el aprendizaje y un sentimiento de responsabilidad y esfuerzo y se propicia un aprendizaje holístico.

Los resultados del proceso de aprendizaje no son predeterminados o completamente predecibles.

Esta forma de aprender requiere el manejo, por parte de los estudiantes, de muchas fuentes de información y disciplinas que son necesarias para resolver problemas o contestar preguntas que sean relevantes.

En caso de que los alumnos no posean experiencias relacionadas con los contenidos, esta técnica puede ser poco productiva.

---

Se recomienda para actividades de enseñanza, interdisciplinarias, de largo plazo (por ejemplo, un semestre) y centradas en el estudiante, en lugar de lecciones cortas y aisladas.

En esta estrategia se pueden involucrar algunas presentaciones por parte del maestro y trabajos conducidos por el alumno; sin embargo, estas actividades no son fines en sí, sino que son generadas y completadas con el fin de alcanzar algún objetivo o para solucionar algún problema.

Generalmente comprende las seis fases: la primera, de información, en la que los alumnos recopilan la información necesaria referente al proyecto. El docente familiariza a los estudiantes con el método. La segunda, de planificación, que consiste en la elaboración del plan de trabajo, estructuración metodológica y diseño de instrumentos. Una tercera etapa, de decisión, donde los miembros del grupo deciden sobre las estrategias de solución. La función del docente aquí es comentar, discutir y, en su caso, corregir. La cuarta etapa, de realización, en la que cada miembro realiza su tarea según lo planeado, se llevan a cabo adecuaciones al plan inicial; el docente funge como asesor. La quinta etapa de refiera al control: los alumnos realizan un autocontrol y el docente sólo interviene en caso necesario. Finalmente, la valoración, en la que se lleva a cabo una reflexión final en la que todos discuten los resultados.

## Método de Casos

El método de casos es un modo de enseñanza en el que los alumnos construyen su aprendizaje a partir del análisis y discusión de experiencias y situaciones de la vida real. En general, esta forma de trabajo busca dar a los estudiantes la oportunidad de relacionar los conocimientos teóricos del curso con ambientes de aplicación práctica. Para ello, se les involucra en un proceso de análisis de situaciones problemáticas total o parcialmente resueltas, a las cuales se denomina casos. Ante la situación planteada, el estudiante debe analizar y en su caso, formular una propuesta de solución fundamentada en los principios teóricos de la disciplina o en principios prácticos derivados del contexto descrito en el caso.

Para Freeman (1990), el método de casos es una forma de aprendizaje en donde los estudiantes primero leen una descripción de un caso real o problema tomado de su área ocupacional. Los estudiantes elaboran una propuesta o alternativa sobre cómo resolver el problema o caso. Después se reúnen con la clase y discuten entre ellos y con el profesor.

Tanto en profesiones como administración, medicina y derecho, se observó que el método de casos involucra el *aprendizaje haciendo*, el desarrollo de habilidades analíticas y toma de decisiones, la apropiación del aprendizaje, el aprendizaje de estrategias para enfrentar problemas de la vida real, el desarrollo de habilidades de comunicación oral y, frecuentemente, el trabajo en equipo.

Para utilizar un caso dentro de un curso es necesario ubicarlo dentro de una tarea de aprendizaje ya que es necesario considerar la información teórica que requieren manejar los estudiantes ya sea previa o posteriormente al análisis del caso, la información procedimental que se proporciona dentro del caso y los formatos de trabajo con el caso. Los docentes deben tener claros sus objetivos para utilizar un caso, deben estructurar la presentación para desarrollar las habilidades analíticas de los estudiantes, y deben estar seguros de maximizar la participación de todo el grupo. La enseñanza se puede desarrollar con diferentes formatos de trabajo, por ejemplo, discusiones, debates, audiencias públicas o juicios.

La esencia de la mayoría de la investigación científica es el método de caso. Los científicos confrontan constantemente problemas, cuestionamientos o dilemas. Usualmente se cuenta con una amplia información antecedente que el científico puede usar para "resolver el problema". Se suele usar el método hipotético-deductivo donde se hacen

---

preguntas, hipótesis y predicciones; se prueban las predicciones por observación y experimentación para reunir datos; se comparan los resultados con las predicciones; se hacen evaluaciones y se llega a conclusiones. Los casos que involucran los pasos anteriores son particularmente valiosos para los estudiantes. En la medida en que los se hagan cargo del proceso, es más probable que aprecien lo que hacen los investigadores.

Dependiendo de la disponibilidad de los profesores y de los estudiantes, hay un amplio número de experimentos reales que pueden probar los estudiantes. Los experimentos típicos de laboratorio son pobres sustitutos de la ciencia real. Así que cualquier intento de parte del maestro para tener estudiantes cuestionando y reuniendo datos que son novedosos resulta en beneficio del aprendizaje.

Se puede trabajar en grupos diferentes, y el resultado del trabajo se intercambia entre los grupos para sus comentarios, a modo de un proceso de revisión entre pares. Cada grupo critica las secciones, evalúa el diseño, lo adecuado de los métodos, la presentación de resultados y la validez de la interpretación. Finalmente, ellos aceptarán o rechazarán el escrito a revisión. Independientemente de los comentarios de los compañeros, los estudiantes revisan sus documentos y los entregan al profesor para su calificación. Al final del proceso, los estudiantes comprenden el proceso de investigación de la ciencia y de la publicación de resultados.

## 5. El diseño instruccional basado en tareas y problemas de la vida real

Los principios de instrucción de Merrill (1994) establecen que se facilita el aprendizaje cuando:

- los estudiantes se dedican a resolver problemas reales
- el nuevo conocimiento se construye sobre el conocimiento anterior y se aplica en nuevos contextos
- el nuevo conocimiento es explicado, demostrado y justificado
- el nuevo conocimiento es aplicado por los estudiantes
- el nuevo conocimiento es integrado dentro del mundo del estudiante

Uno de los métodos que toma estos principios e incorpora las estrategias de gradualidad en la complejidad y en el uso de información, además del apoyo (andamiaje) para acercar a los alumnos a los aprendizajes, fue desarrollado por Jeroen van Merriënboer - Open Universiteit Nederland, llamado *Modelo instruccional de los Cuatro Componentes* que proporciona métodos y técnicas para el diseño de tareas de aprendizaje basadas en tareas de la vida real.

Uno de sus principios radica en la descomposición de las tareas complejas en jerarquías de subtareas por clases o niveles de dificultad con las siguientes acciones:

- Desarrollar una secuencia de enseñanza con base a clases de tareas que se clasifican en niveles de dificultad.
- Analizar, para cada clase de tareas, la habilidad cognitiva compleja en sus habilidades constituyentes y sus interrelaciones.
- Analizar las diferentes estructuras de conocimiento no recurrentes (estrategias de pensamiento complejo) para identificar estrategias cognitivas y modelos mentales necesarios para integrar los conocimientos y habilidades para la resolución de la tarea.



- 
- Analizar los aspectos recurrentes para identificar reglas y procedimientos, que junto con los conocimientos son prerrequisito para un desempeño efectivo
  - Diseñar un plan de enseñanza con base en una secuencia de situaciones de práctica de partes la tarea global, que apoyan la integración y coordinación de las habilidades constitutivas que son prerrequisito para la resolución completa de la tarea.

Los cuatro componentes del método son:

1. las tareas integrales auténticas de aprendizaje (con base en situaciones profesionales reales)
2. la información de apoyo (teórica, axiológica y heurística)
3. la información procedimental (procedimientos y algoritmos)
4. la práctica de parte de las tareas integrales

El centro del modelo son las tareas de aprendizaje que consisten en el tipo de problemas que tendrá que resolver el estudiante en su práctica profesional. Como son muy complejas y difíciles cuando inician los estudiantes su aprendizaje, es necesario controlar la carga cognitiva para graduar el aprendizaje por los que se recurre a apoyos, como son los ejemplos resueltos de tareas similares con explicación de las estrategias para su resolución. Estos apoyos se reducen gradualmente conforme los estudiantes avanzan en el aprendizaje.

El diseño de tareas globales integrales auténticas se enfoca en la coordinación e integración, desde el principio, de las habilidades constitutivas necesarias para su resolución, lo que refuerza en los estudiantes el desarrollo de una visión holística de la tarea integral desde el inicio con tareas sencillas. Esta forma de aprendizaje complejo busca lograr un conjunto de aprendizajes altamente integrados, en donde el todo es claramente más que la suma de sus partes y las habilidades, conocimientos y actitudes se interrelaciona de forma global.

Por su parte, el enfoque de sistemas de Spector, enfatiza la importancia de considerar los elementos que participan en el proceso de enseñanza aprendizaje y en la administración del conocimiento, como son las personas, la información, la administración de procesos y la tecnología, entre otros.

Spector propone como principios básicos para la instrucción: el aprendizaje, la experiencia, el contexto, la integración y la incertidumbre.

- El principio del aprendizaje se refiere a que el aprendizaje significa un cambio.
- El principio de experiencia es el punto de partida para la comprensión y se construye a partir de múltiples enfoques para el aprendizaje y la enseñanza.
- El principio del contexto supone que éste determina el significado. Es necesario entender un conjunto de elementos que incluye a otros individuos, una variedad de metas (explícitas o no), artefactos y tecnologías, actividades e influencias culturales, organizacionales y sociales.
- El principio de integración reconoce que los contextos relevantes, por lo general son amplios y multifacéticos y la experiencia humana no está nítidamente separada en compartimientos.
- El principio de incertidumbre que se refiere a que conocemos menos de los que estamos inclinados a creer.

---

Tomando como base en estas dos modelos, a fin de buscar el desarrollo de competencias que preparen al individuo para resolver problemas reales, complejos y en escenarios cambiantes, el diseño instruccional deberá incluir los siguientes elementos:

1. La definición de las competencias, aprendizajes y objetivos de desempeño que se buscan lograr en la experiencia o intervención educativa.
2. Las tareas típicas en donde se aplican las competencias y aprendizajes, y su caracterización como caso, problema, proyecto, investigación. Desarrollar para estas tareas, los siguientes elementos:
  - a. la información de apoyo
  - b. la información procedimental
  - c. las prácticas de partes de la tarea
  - d. los criterios de desempeño
3. El andamiaje
4. La evaluación de los estudiantes: formativa y sumativa

Finalmente, será necesario llevar a cabo una evaluación de las estrategias de instrucción al término de la intervención educativa.

En el siguiente apartado, se describen los elementos señalados para un diseño instruccional orientado a las competencias y al pensamiento complejo, que tiene a la base los problemas y tareas que tendrá que enfrentar el egresado de educación superior en el momento de insertarse a su práctica profesional.

## 6. Elementos para el diseño instruccional

### Competencias y objetivos de aprendizaje

Existe un gran número de diferentes nociones sobre las competencias, que se han utilizado desde el campo laboral hasta la educación para la ciudadanía. Es más un concepto genérico que sirve de referente para desarrollar de forma específica el perfil de egreso de un proceso de enseñanza aprendizaje en donde se enfatice el saber, saber ser y saber hacer. Hay un gran acuerdo, en que una educación basada en competencias debe, necesariamente, contemplar el currículum como un todo integrado y orientado a la solución de problemas. Las competencias han sido definidas por la UNESCO como el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo un desempeño, una función, una actividad o una tarea.

Derivado de lo anterior, los objetivos de la formación a nivel superior buscan el desarrollo de los alumnos de forma integral y promueven desde el currículum el pensamiento propio, la comprensión profunda, la independencia de juicio, la colaboración en el esfuerzo intelectual y la responsabilidad sobre las propias opiniones y expresiones. Al mismo tiempo busca formar profesionales que sean capaces de un desempeño competente en su área, de tomar acciones apropiadas y efectivas en circunstancias cambiantes, lo que involucra juicios, valores y confianza para tomar riesgos y aprender de la experiencia. El universitario deberá ser capaz de explicar sus acciones, vivir y trabajar efectivamente con otros y continuar el aprendizaje a partir de su experiencia.

Los objetivos de aprendizaje de cada uno de los cursos que constituyen el currículum contribuyen al logro del proceso de formación. Cada curso se puede ubicar en tiempo y

---

secuencia en la trayectoria de aprendizaje y siempre está en relación a los aprendizajes previos. Dentro de un marco flexible, y a la vez con una lógica y gradualidad en el desarrollo de los aprendizajes, los

Los objetivos deben ser explícitos, descritos en términos de comportamientos, actitudes o desempeños observables y con las características de calidad que sirvan de referencia para determinar si se han alcanzado. Para ello, en su redacción, debe considerarse la acción que se espera alcanzar, las condiciones para realizarla, las herramientas necesarias y los estándares de ejecución o desempeño esperados.

El principal reto en el diseño de experiencias educativas en el contexto de un currículo por competencias es enseñar por competencias. De ahí la importancia, de un diseño de la enseñanza con base en tareas y situaciones de la vida real que muestra y habilita para la resolución/ elaboración de proyectos y problemas.

### Tareas de aprendizaje

El centro del diseño de la enseñanza por competencias son las experiencias y tareas de aprendizaje que integrarán en su conjunto la intervención educativa y la forma cómo se presentan e interrelacionan en un plan que permita el aprendizaje de competencias y pensamiento complejo.

Con base en el modelo propuesto por Jeroen van Merriënboer, las tareas de aprendizaje son experiencias auténticas globales basadas en tareas de la vida real que buscan lograr el aprendizaje integrado de habilidades, conocimientos y actitudes necesarios para su resolución. El conjunto de tareas de aprendizaje necesarias para el aprendizaje debe ser variado, y estar organizado en clases de tareas con diferentes niveles de dificultad. Un aspecto muy importante es el apoyo que se proporcione a los estudiantes para resolver las tareas, el cual que se va disminuyendo conforme los estudiantes aprenden a resolver tareas de un mismo nivel de dificultad. Por ejemplo, son actividades como estudio de casos, proyectos y problemas a resolver que se acompañan con información y apoyos graduales para facilitar el aprendizaje.

Un plan de formación basado en estos modelos, contiene como columna vertebral el conjunto de tareas de aprendizaje, que representan las tareas típicas que desarrollarán los egresados después del proceso de formación. El plan se diseña cuidando la gradualidad y interrelación entre las distintas tareas, así como el cuerpo de conocimiento teórico y procedimental necesario para llevarlas a cabo.

### Clases de tareas

El aprendizaje se logra de forma gradual a través de diferentes tareas de aprendizaje. Esto significa que para fines del diseño de la instrucción se pueden clasificar las tareas por nivel de dificultad, empezando por las más sencillas hasta terminar por las más difíciles o complejas. Una de las características importantes de las tareas es su referencia permanente al problema o situación completa, pero se puede variar su dificultad identificando y controlando algunos factores que se mantendrán constantes o estarán resueltos en las tareas más fáciles.

Las tareas de aprendizaje se clasifican por nivel de complejidad en diferentes clases. Las tareas de aprendizaje de la misma clase son equivalentes entre ellas en el sentido de que pueden realizarse sobre la misma base de conocimientos, pero son diferentes en las dimensiones de la vida real que varían de acuerdo al contexto en el cual se desarrollan, o en la forma en la que se presentan y en los factores que se consideran para su resolución o ejecución.

---

Las clases de tareas son un referente o modelo que sirve para elaborar tareas concretas. Dentro de cada clase de tareas, los estudiantes deberán lograr los objetivos de aprendizaje mediante la resolución de diferentes tareas concretas, que al principio pueden tener mucho apoyo y guía para facilitar al estudiante el trabajo pero este apoyo va decreciendo a medida que los estudiantes adquieren mayor experiencia.

Para diseñar las tareas de aprendizaje es necesario analizar el tipo de acciones que es necesario llevar a cabo para su resolución. Determinar las acciones no recurrentes o estratégicas y las recurrentes permite seleccionar la información pertinente que deberá ser sustento de la resolución.

### Acciones no recurrentes o estratégicas

El aprendizaje complejo está siempre referido a la integración de varios objetivos de aprendizaje. Tiene poco que ver con aprender habilidades aisladas, más bien se refiere a coordinar e integrar habilidades separadas en el desempeño de una tarea de la vida real, que no tiene soluciones únicas. En el aprendizaje complejo la totalidad es más que la suma de las partes porque también incluye la habilidad de coordinarlas, integrarlas, y cuestionarlas.

Los programas de enseñanza para el aprendizaje complejo deben prestar atención no sólo a la coordinación e integración de las habilidades constitutivas necesarias para la resolución de la tarea, sino a las diferencias cualitativas del comportamiento resultante. Para identificar estas diferencias, las habilidades constitutivas se clasifican en recurrentes y no recurrentes. Para éstas últimas, las estrategias varían de problema a problema y son guiadas por esquemas cognitivos que se aplican a la solución de problemas (estrategias cognitivas) y permiten razonar acerca del dominio o modelo mental del campo de la tarea.

#### *Información de apoyo*

La información de apoyo es la información teórica o conceptual y las estrategias útiles para el aprendizaje, para la resolución del problema. Esta información incluye cómo está organizado el dominio de conocimiento y cómo se enfocan o deberían enfocarse los problemas en este dominio. Ayuda a los estudiantes a aprender los aspectos no rutinarios de las tareas de aprendizaje que frecuentemente involucran la resolución de problemas y el razonamiento. Además, proporciona un puente entre lo que los estudiantes ya conocen y lo que necesitan saber para realizar el trabajo sobre las tareas de aprendizaje. La información de apoyo incluye el conjunto de saberes teóricos, heurísticos y axiológicos necesarios para resolver las actividades y tareas.

Es la información que comúnmente se denomina teoría y consta de tres partes: los modelos conceptuales, los modelos estructurales, y los modelos causales. En una buena selección de información, ésta siempre debe ir actualizada con los resultados de la investigación.

Cada clase de tareas requiere de información de apoyo, pero solo aquella que es relevante e indispensable para su resolución. En las siguientes clases de tareas, la información de apoyo se añade a la previamente presentada, permitiendo a los estudiantes hacer cosas que antes no podían hacer.

### Acciones recurrentes

Para las habilidades recurrentes (rutinarias), el comportamiento exitoso es muy similar en cada situación y se maneja con reglas que se aplican igual independientemente de la tarea o problema. Son procedimientos que llevan a respuestas únicas o mejores respuestas.

---

### *Práctica de parte de las tareas*

Cuando se requiere adquirir un alto nivel de automaticidad en algunos aspectos rutinarios de las se recurre al diseño de ejercicios y prácticas que típicamente requieren mucha repetición. Son necesarias para aspectos que son muy básicos o que son críticos en términos de seguridad. Se deben presentar en el contexto de una tarea completa, de tal forma que tenga sentido en un contexto cognitivo apropiado. Es preferible mezclarlas o alternarlas con las tareas de aprendizaje para que haya una aplicación y demostración de que se ha automatizado la rutina y para darle sentido en su contexto.

### *Información procedimental*

La información procedimental es aquella que trata los aspectos rutinarios que son necesarios para resolver las tareas de aprendizaje, pero que siempre se llevan a cabo de la misma forma. Se presenta en forma de manuales o procedimientos en donde se especifica exactamente un algoritmo para ejecutar una acción. Es información que se puede consultar precisamente cuando se requiere para resolver la tarea. Esto elimina la necesidad de memorizarla antes de la ejecución y se puede presentar con ejemplos demostrativos en el contexto de la tarea.

Los manuales se formulan al nivel de habilidad más bajo de los estudiantes, para que todos los estudiantes puedan hacer una ejecución correcta. La retroalimentación que se da al estudiante cuando en procesos rutinarios es de tipo correctivo sobre la calidad de la ejecución. Esta retroalimentación indica que hay un error, explica por qué hay un error y da al estudiante sugerencias que le pueden ayudar a corregir.

El diseño y selección de la información procedimental debe considerar los prerrequisitos de información que los estudiantes deben conocer para ejecutar correctamente las instrucciones del algoritmo o procedimiento.

## **Andamiaje**

Uno de los aspectos distintivos de este método, es el apoyo que se recomienda dar a los estudiantes para enfrentar tareas nuevas respecto de sus conocimientos previos. Este apoyo se le suele llamar andamiaje por que hace referencia a la imagen de los andamios que se utilizan en la construcción para avanzar sobre los cimientos y de un piso a otro.

El andamiaje tiene su origen en la teoría del constructivismo social de Vygotski, a partir de lo que él denomina Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). De acuerdo con este autor, existen dos niveles en el aprendizaje: el primero de ellos, se refiere a lo que el alumno sabe, a su estado actual. El segundo, tiene que ver con su potencial de aprendizaje, es decir, lo que puede llegar a saber. Así, la distancia, o el espacio que existe entre estos dos niveles, es lo que se denomina Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

Es en esta área en donde el docente tiene su ámbito de acción más importante, ya que su función consiste en ayudar al tránsito del estudiante por este camino, a partir de un nivel inmediatamente superior al estado inicial, y así sucesivamente.

Bajo esta idea, Bruner y sus colaboradores, en la década de los 70, acuñaron el término andamiaje para referirse al proceso de mediación que realiza el docente a fin de guiar el aprendizaje de sus alumnos durante la interacción de éstos últimos con el objeto de estudio. A partir de ello, se sugiere la intervención de organizadores que ayuden a centrar la atención, relacionar ideas y a recordar la información previa disponible. El concepto de andamiaje se considera de relevancia para las funciones del profesor, quien guía el proceso de aprendizaje, pero también como un elemento valioso desde la planeación de la instrucción, en el diseño de las tareas de aprendizaje.

---

La teoría de la carga cognitiva sugiere que la libre exploración de un ambiente altamente complejo puede generar un trabajo muy pesado en la carga de la memoria e ir en el detrimento del aprendizaje. Esta sugerencia es muy importante particularmente con los estudiantes novatos, quienes carecen de esquemas apropiados para integrar la nueva información en su propio conocimiento.

Muchos tipos de ayudas son útiles para aprendizajes algorítmicos o procedimentales, pero también para el aprendizaje de tareas complejas (por ejemplo, estrategias para la resolución de problemas). El andamiaje le da a los estudiantes la oportunidad de involucrarse en el aprendizaje complejo, facilita el aprendizaje en tareas auténticas, haciéndolas accesibles, manejables en la ZDP.

No sólo los guía en las competencias complejas, sino que problematiza aspectos importantes del trabajo de los estudiantes para forzarlos a involucrarse con los marcos disciplinarios y las estrategias propias del campo, midiendo el progreso, redireccionando la atención a los objetivos importantes, articulando explicaciones. Los profesores juegan un papel importante en el andamiaje haciendo productiva la tarea, presionando para pensar más profundamente y modelando los tipos de preguntas que necesitan para formar aprendizajes cognitivos.

Quintana argumenta que es un elemento clave en el aprendizaje cognitivo, cuando los estudiantes empiezan a realizar tareas y se les da estructura y guía a través del acompañamiento y asesoría (coaching), estructurando tareas, pistas y explicando las respuestas finales.

Las estrategias para un andamiaje efectivo son múltiples, por ejemplo:

- Apoyar a los estudiantes a encontrar sentido a lo que están aprendiendo, en el contexto de la tarea.
- Manejar gradualmente los procesos en la resolución.
- Articular y reflexionar sobre las diferentes acciones.
- Apoyar a través de pistas, apuntes y retroalimentación;
- Modelar el uso de estrategias cognitivas, presentando tarjetas, listas de verificación, hojas de trabajo, con preguntas generadoras, organizadores conceptuales y
- Dar parte de la solución.

Para Merriënboër (2005), el andamiaje se refiere explícitamente a una combinación de apoyos para el desempeño y un decaimiento posterior conforme avanzan los estudiantes en el aprendizaje. Inicialmente, el apoyo que el estudiante recibe, lo prepara para alcanzar el objetivo que no lograría sin dicho apoyo. Es fundamental determinar la cantidad de apoyo necesaria y el momento en el que debe darse, pues puede resultar excesivo o insuficiente.

En el modelo instruccional de los cuatro componentes del mismo autor (2005), se sugiere el andamiaje a través de ejemplos totalmente resueltos al inicio del proceso, es decir, en las tareas iniciales, parcialmente resueltos posteriormente, para concluir con tareas sin resolver. Asimismo, Kirschner (2006) recomienda que al andamiaje sea muy amplio, una máxima guía durante el proceso de instrucción a través de lo que denomina ejemplos resueltos. Esto se debe a que al trabajar con ellos, se reduce la carga cognitiva de la memoria de trabajo, y ayudan al estudiante a reconocer los movimientos que se requieren para resolver determinada tarea, adquiriendo así, los esquemas necesarios para la resolución de problemas

---

## Resolución por un experto o grupo de trabajo

En el diseño por competencias profesionales, el análisis de las tareas de aprendizaje con expertos ayuda a explicitar las estrategias de pensamiento y la interrelación y uso de la información que hacen para resolver los problemas, como producto del conocimiento y experiencia de la realidad profesional. Cooke (1994) en Clark et al, identificó tres familias de técnicas para el análisis de tareas cognitivas (CTA) con expertos:

- Observación y entrevistas que implica la observación de la resolución de problemas por los expertos y entrevistas para explicar su proceso
- Seguimiento de procesos en donde se observa la resolución y se pide que explique el por qué y el cómo mientras ejecuta su solución
- Técnicas conceptuales en las que se produce una representación conceptual estructurada e interrelacionada de los conceptos relevantes dentro de un dominio o campo específico profesional

Estas técnicas proporcionan información básica para la simulación y modelamiento de las tareas de aprendizaje que serán la base del proceso de enseñanza - aprendizaje.

## Trabajo individual y trabajo colaborativo

En el diseño de tareas de aprendizaje, es recomendable contemplar prácticas que incluyan tanto el aprendizaje individual como el colaborativo.

Cabero (2003), establece que el aprendizaje colaborativo es “una metodología de enseñanza basada en la creencia de que el aprendizaje se incrementa cuando los estudiantes desarrollan destrezas cooperativas para aprender y solucionar los problemas y acciones educativas en las cuales se ven inmersos”.

En general, el empleo de técnicas de aprendizaje colaborativo es útil en dominios de conocimiento complejo en los que se requiere la planificación, categorización y distribución de tareas. Aplicar estas estrategias a tareas simples, de práctica y ejercitación, puede resultar poco productivo. Sin embargo, este hecho no quiere decir que las tareas tengan que centrarse de forma exclusiva en este tipo de actividades complejas.

Para que el aprendizaje colaborativo sea productivo, es necesario que desde el inicio se acuerde la forma de trabajo, estableciendo con claridad:

- La tarea o actividad a desarrollar, claramente explicitada, en la que se incluya la información de apoyo y procedimental requerida para su abordaje y solución (saberes y contenidos).
- La comunidad o equipo de trabajo en la que la actividad y el estudiante se insertan.
- Las normas y los lineamientos de trabajo que regulan las relaciones entre los miembros de esa comunidad o equipo de trabajo.
- La división del trabajo.
- Las herramientas e instrumentos a emplear para favorecer el proceso de aprendizaje y la resolución de la tarea.

En lo que toca a los roles que se establecen en un ambiente de aprendizaje colaborativo, es importante señalar que en estos ambientes cambia el papel del experto del profesor al alumno y se asume que el primero es también un aprendiz. Sin embargo, es importante que el docente se convierta en un facilitador del aprendizaje y de las interacciones, mediante acciones de andamiaje y coordinando las interacciones

---

colaborativas, por ejemplo, en cuanto a las formas de estructuración de las tareas, la posibilidad de espacios grupales para el trabajo, el uso de herramientas tecnológicas para la comunicación, y, por supuesto, la evaluación de los resultados de aprendizaje.

En el diseño de actividades y tareas en ambientes colaborativos es recomendable considerar:

- El tamaño del grupo y la distribución de las funciones. Las funciones a desempeñar por cada estudiante pueden cambiar durante el proceso, pero es necesario establecer ciertas responsabilidades para asegurar que los estudiantes aprendan a trabajar en grupo, en situaciones colaborativas, donde cada uno es responsable de su propio trabajo. La distribución de funciones requiere, además, estrategias de comunicación y negociación.
- La tutoría en el aprendizaje colaborativo. Hay numerosos métodos de tutoría que pueden apoyar el aprendizaje colaborativo, por ejemplo, la tutoría entre pares, que permite aprender enseñando o el aprendizaje a través de la negociación, entre otras.
- Colaboración mediante apoyo tecnológico. El uso de la tecnología como medio de aprendizaje colaborativo ha tenido cambios muy sustanciales en la última década. Las herramientas tecnológicas disponibles permiten darle un carácter sincrónico o asincrónico.

No obstante, es un error establecer todas las actividades a partir de procesos colaborativos ya que también hay que conceder importancia a las dimensiones individuales del aprendizaje. El aprendizaje individual es indispensable y particularmente útil para interiorizar ciertos marcos conceptuales, estrategias propias para la resolución de problemas y para las resoluciones algorítmicas,

Por un lado, el aprendizaje individual es valioso cuando está orientado a satisfacer necesidades personales que pueden variar de un estudiante a otro en el tiempo, la forma, el contenido y el volumen. Esto determina la necesidad de que los ambientes educativos desarrollados para apoyar el aprendizaje individual sean flexibles, amigables y tengan incorporado elementos de flexibilidad que permita la adaptación a las características de los estudiantes.

Por otro lado, el proceso de internalización del conocimiento es un acto individual y que varía de un estudiante a otro de forma considerable. Es menester, pues, que se atienda a esta dimensión individual para ciertos tipos de aprendizaje, por ejemplo, cuando se requiere la práctica de ciertas partes de las tareas, que tienen un carácter rutinario y algorítmico y que requieren una ejecución automatizada, pues es a través de la práctica individual que se obtendrán los resultados esperados.

## Ambiente tecnológico de aprendizaje

Las tecnologías de información y comunicación, sus artefactos y el uso colectivo que ha crecido y popularizado, han revolucionado las formas de interacción social así como el acceso universal a la información y al conocimiento. Las prácticas en el aula no pueden estar alejadas de los fenómenos que cotidianamente ocurren entre los estudiantes, además de que ofrecen múltiples posibilidades de potenciar la riqueza de la práctica educativa.

Si bien la tecnología ha sido incorporada de manera creciente en los espacios escolares, la investigación al respecto no ha ofrecido aun evidencias que marquen un hito transformador en su impacto en el aprendizaje. Antes bien, los resultados apuntan al señalamiento de que aun no se aprovechan cabalmente todas sus posibilidades y las prácticas se limitan a llevar al terreno de lo digital aquellas que tradicionalmente pudieron



---

haberse realizado en papel. Sin embargo, por su potencial para facilitar la comunicación e interacción social, la construcción colectiva del conocimiento, y la educación personalizada, es importante insistir en la investigación e innovación para su incorporación en la educación.

Incluir la tecnología en el aula no quiere decir educación a distancia (conocida como *e-learning*). Esta modalidad ha tenido una enorme expansión y merece un estudio especial. Dentro del salón de clases o fuera del aula, pero como apoyo a la educación presencial, existen muchas formas, que atienden a funciones diferenciadas, de introducir la tecnología. Estas formas deberán estar siempre en función de la tarea de aprendizaje y nunca al revés. Es decir, dependiendo de los requerimientos de la tarea es que se pondrá en marcha el empleo de tal o cual herramienta tecnológica.

Coll (2008), a partir de una investigación de campo sobre usos reales de las TIC en secuencias didácticas específicas, hace una clasificación que agrupa a las distintas formas de empleo de estas herramientas para el aprendizaje:

- Como instrumento de mediación entre los alumnos y el contenido o la tarea de aprendizaje. En esta modalidad de uso, los alumnos acceden a los contenidos de aprendizaje, con el fin de explorarlos, elaborarlos y comprenderlos o como apoyo a la realización o resolución de tareas.
- Como instrumento de representación y comunicación de significados sobre los contenidos o tareas para el profesor y los alumnos. En este caso, profesores y alumnos utilizan las TIC fundamentalmente como apoyo a la presentación y comunicación con otros de determinados aspectos de los contenidos y tareas que les ocupan.
- Como instrumento de seguimiento, regulación y control de la actividad conjunta de profesor y alumnos alrededor de los contenidos o tareas. El elemento distintivo de los tipos de usos es la vinculación entre la utilización de la tecnología y la regulación del proceso de aprendizaje y, por tanto, entre utilización de las TIC y evaluación tanto sumativa como formativa en dicho proceso.
- Como instrumento de configuración de entornos de aprendizaje y espacios de trabajo para profesores y alumnos. En este tipo de usos, se emplean para recrear o generar entornos de aprendizaje o espacios de trabajo específicos, que existen, esencialmente, gracias a ellas, y que no se limitan a reproducir, imitar o simular entornos preexistentes sin presencia de las TIC.

Estas modalidades de uso abren nuevas posibilidades en el diseño de tareas, no sólo para su realización, sino para un desempeño similar a lo que se espera que el egresado realice en su práctica profesional. Insertar el uso de tecnología permite la colaboración, la investigación y la indagación, el procesamiento de la información y la presentación de resultados a través de distintos programas de fácil acceso que favorecen el desarrollo de procesos de aprendizaje al permitir la discusión, el manejo de la comunicación multimodal (texto, audio, video), la realización conjunta de documentos, la interacción sincrónica o asincrónica, entre otros.

Para el diseño instruccional basado en tareas es muy conveniente incorporar y justificar el ambiente tecnológico que favorecerá a su solución, explicitando por qué se requiere para:

- la solución de la tarea
- el trabajo colaborativo
- la investigación documental
- el procesamiento de datos

- 
- la presentación de resultados

De esta forma se orienta y da claridad a los alumnos sobre lo que se espera de ellos para la resolución de la tarea y su presentación.

## Evaluación

La incorporación del desarrollo de competencias en los aprendizajes de un curso y los cambios en la forma de enseñanza implican una adecuación en la forma de evaluación. Ésta deberá servir para dar cuenta del logro de los estudiantes en el curso e informar las decisiones que se van a tomar sobre el estudiante, o sobre las estrategias de enseñanza – aprendizaje para el profesor y para el alumno.

El tipo de evaluación a nivel aula se determina por su función. Esta puede ser diagnóstica para estimar los aprendizajes previos de los estudiantes y tomarlos en cuenta para la adecuación del curso; la formativa que retroalimenta a los estudiantes sobre su desempeño y sobre sus estrategias de pensamiento para resolver las tareas/ proyectos; y la sumativa que se basa en el resultado y desempeño mostrado por los estudiante en la o las tareas/ proyectos. Esta última es la que se utiliza como uno de los elementos para determinar la acreditación del curso. La evaluación a nivel aula puede ser individual o al nivel de grupo para determinar la efectividad de la intervención educativa y generalmente la diseña y lleva a cabo el profesor con sus alumnos.

La evaluación de los aprendizajes y competencias que se logran requiere de un diseño que considere la complejidad de los problemas o tareas que pueden resolver los estudiantes, los objetivos de desempeño y las evidencias sobre las cuales se harán las inferencias sobre el nivel de logro y desempeño y se construirá la calificación.

Hay varios modelos para el diseño de evaluaciones, entre ellos destacan aquellos que consideran de forma central las evidencias, como es el *Modelo Centrado en Evidencias* (ECD por sus siglas en inglés) de Mitlevy (2003). Este modelo busca asegurar la validez del instrumento de evaluación alineando los productos, evidencias y procesos de evaluación con los propósitos de la evaluación. Da los lineamientos generales que sirven para el diseño de cualquier evaluación, pero también se utiliza para las evaluaciones a gran escala, en donde se incluye el modelo para la presentación de la prueba, que puede ser mediada por computadora. Como ejemplo de esta última parte están las pruebas del Educational Testing Service que es el principal proveedor de pruebas estandarizadas en América. Millett (2008).

Los elementos que se consideran para diseñar la evaluación son:

- Los aprendizajes y competencias que se desean desarrollar: conocimientos, estrategias de pensamiento para resolver los problemas, actitudes, habilidades instrumentales, entre otros. Son la referencia para determinar el tipo de experiencias y proyectos para el aprendizaje, para la evaluación y para desarrollar los criterios de valoración.
- Las evidencias observables que se obtienen por la resolución o desempeño en la experiencia o proyecto, lo que determina el tipo de instrumento y situación para obtener las evidencias.
- Los instrumentos de evaluación que pueden clasificarse en cerrados cuando el estudiante escoge la respuesta de un conjunto de opciones; o abiertos donde el estudiante construye la respuesta, como pueden ser los reportes escritos, orales, portafolios de trabajo, pruebas de ejecución.
- Las reglas de interpretación y calificación con base en los estándares o criterios de ejecución, rúbricas o escalas de valoración, y en los modelos formales cuando se habla de evaluaciones a gran escala.

---

Una vez que se han articulado los elementos de competencia y aprendizajes con cada tipo o pieza de evidencia, y se han desarrollado los estándares de desempeño, es necesario considerar si el nivel de complejidad es apropiado para la evaluación.

Las tareas más estructuradas son, en general, más apropiadas para competencias o habilidades para las cuales hay una o un pequeño número de respuestas correctas. Las tareas menos estructuradas tienden a ser más adecuadas para medir habilidades o competencias para las cuales hay muchas formas aceptables de completar la tarea o resolver el problema. Las situaciones y tareas para la evaluación deben diseñarse para permitir mostrar el conocimiento y los procesos cognitivos que el estudiante debe dominar para si logra los aprendizajes. Son flexibles en la medida en que para tareas complejas, pueden haber varios caminos aceptables para aproximarse o completar el desempeño o producto (Messick, 1994).

El desempeño o producto demuestran que el estudiante puede integrar, aplicar y resolver el problema o situación.

Las situaciones o tareas que se utilizan para la evaluación de competencias profesionales se validan con expertos del campo específico utilizando diferentes métodos como son:

- Análisis de protocolos
- Análisis de razones o procedimientos
- Análisis de errores frecuentes

La consulta con los expertos en el campo profesional permite explicitar los criterios de calidad necesarios para el desempeño profesional, las estrategias y los conocimientos tácitos que se adquieren por la experiencia y en situaciones complejas difíciles de controlar.

La selección de las herramientas de evaluación se basa en las características de las evidencias necesarias para apoyar las aseveraciones e inferencias sobre los resultados y aprendizajes de los alumnos. En la medida en la que estén bien definidas las evidencias es más fácil determinar la herramienta más adecuada. Los aspectos que hay que cuidar son la validez de la herramienta, es decir que se mida lo que se quiere medir y que tengan una cobertura adecuada de los aprendizajes que se busca evaluar. (Messick, 1994).

Al nivel de aula, es posible establecer con los alumnos acuerdos sobre los objetivos de desempeño para los proyectos y herramientas de evaluación que permiten mejores inferencias, y que por sus características requieren de mayor tiempo para su realización. Entre ellas se pueden mencionar:

- Proyectos
- Resolución de casos
- Portafolios de trabajo
- Bitácoras
- Reportes de laboratorio
- Reportes de investigación

Aunque también están las pruebas de opción múltiple y multirreactivos que permiten una evaluación más rápida y se puede llevar a niveles de gran escala.

La especificación de los criterios de desempeño y las reglas para la valoración de evidencias pueden ser desde el indicador de correcto o incorrecto para tareas que tienen

---

una respuesta única, o rúbricas o escalas de valoración para respuestas, evidencias o desempeños que tienen diferentes niveles de ejecución. La descripción de los elementos que se consideran para la evaluación, las evidencias, sus características y los niveles de desempeño facilitan tanto la realización, ya que funcionan como referente, así como la valoración del desempeño.

En las evaluaciones a gran escala, la validez y especificidad de las evaluaciones se mejora incrementando el número de tareas / casos / preguntas, y triangulando medidas múltiples de los resultados de evaluación.

Algunos estudios de confiabilidad incluyen:

- Calificaciones iguales para el mismo individuo que presentó la misma prueba en tiempos diferentes
- Correlaciones altas entre diferentes ediciones de las evaluaciones
- Correlaciones altas entre tareas o preguntas dentro de una misma prueba que se supone miden lo mismo
- Evaluadores que tienen acuerdo entre ellos sobre el desempeño en una pregunta, ensayo o tarea de un individuo

La complejidad del comportamiento, desempeño y motivación de los estudiantes ha llevado al desarrollo de evaluaciones que tienen varios componentes y que consideran de forma integrada diferentes aspectos tales como: habilidades de comunicación, procesos de entrevista, medidas de personalidad, encuestas de actitudes, valores y creencias, evaluaciones sobre habilidades para resolver problemas mediado por computadora, entre otras. También se exploran nuevas metodologías de evaluación, para valorar, por ejemplo, juicios situacionales.

## Reflexión final

Aunque se ha avanzado mucho en las teorías y métodos para el diseño de experiencias de aprendizaje para el desarrollo de competencias, aprendizaje complejo y su evaluación, el profesor que domina su disciplina o profesión y que imparte un curso a nivel superior se enfrenta a la responsabilidad de hacerlos operativas y seleccionar los aspectos que son pertinentes para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el que participa. Esto no siempre es una tarea fácil, ya que los profesores tienen cargas de trabajo intensas que les impide dedicar mucho tiempo a las adecuaciones curriculares y actualizaciones necesarias para lograr mayores aprendizajes.

Sin embargo, la importancia de la profesionalización de la docencia, y de la necesidad de contar con egresados mejor preparados para enfrentar los retos de la sociedad globalizada y competitiva, con egresados con una formación integral, solidarios, reflexivos y cuestionadores, requiere de profesores eficaces como facilitadores del aprendizaje.

La experimentación constante de los docentes con estas técnicas, su observación sistemática, su reporte y comunicación puede orientar y proporcionar criterios para que otros profesores avancen en este ciclo de mejoramiento de la educación y de los resultados de aprendizaje.

¿Qué hacer a nivel individual como docente para llevar al aula mejores estrategias docentes?

¿Cómo las instituciones pueden apoyar a los profesores a desarrollar situaciones de aprendizaje efectivas y a compartir su experiencia?

---

¿Cómo acercar a los docentes las mejores prácticas en el desarrollo de competencias y pensamiento complejo?

## Referencias

- Barnett, Ronald (1994). *The Limits of Competence: knowledge, higher education and society*. Buckingham: Society for Research Into Higher Education/ Open University
- Brown, A. (1978). Knowing when and how to remember: a problem of metacognition. En: R. Glaser (ed.). *Advances in Instructional Psychology* (pp. 77-165). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Cabero, J. (2003). *Principios pedagógicos, psicológicos y sociológicos del trabajo colaborativo: su proyección en la tele-enseñanza*. En Martínez Sánchez, F. (comp.) (2003). *Redes de comunicación en la enseñanza*, 131 – 156. Barcelona: Paidós
- Clark, Richard E., Feldon, David F. , van Merriënboer, Jeroen J. G. , Yates, Kenneth and Early, Sean .(2006) *Cognitive Task Analysis*. October 14, 2006
- Coll, C. (2008). *Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural*. Recuperado el 13 de abril de 2009 de: <http://redie.uabc.mx/contenido/vol10no1/contenido-coll2.pdf>.
- De Jesús, M., Andrade, R., Martínez, D., Méndez, R. (2007). *Repensando la educación desde la complejidad*. Recuperado el 9 de abril de 2009 de: [www.revistapolis.cl/16/dejesu.doc](http://www.revistapolis.cl/16/dejesu.doc).
- Díaz Barriga. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Recuperado el 11 de noviembre de 2008 de: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Early, Sean. (2006). *Motivational Load in Instructional Design*. CA: The University of Southern California.
- Felder, R. M. and Silverman L. K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education, *Engineering Education*, Recuperado el 20 de diciembre de 2008 de <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>
- Fink, L.D. (2003). *Creating significant learning experiences: an integrated approach to designing college courses*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Gross, B. (2004). *El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades*. Recuperado el 2 de diciembre de 2008 de: [www.uninorte.edu.co/congresog10/conf/08\\_El\\_Aprendizaje\\_Colaborativo\\_a\\_traves\\_de\\_la\\_red.pdf](http://www.uninorte.edu.co/congresog10/conf/08_El_Aprendizaje_Colaborativo_a_traves_de_la_red.pdf)
- Hmelo-Silver, Golan, and Chinn (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*. 42(2), 99–107. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Huertas, J. (1997). *Motivación. Querer aprender*. Buenos Aires: Aique.
- Kirschner, Swellwe, Clark (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*. 41(2). 75–86. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- 
- Kolb, D.A (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. N.J.: Prentice Hall, Englewood Cliffs
- Marzano, Robert J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Educational Objectives*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Massachusetts Institute of Technology (2007). Guidelines on Learning that Inform Teaching at MIT. Recuperado el 29 de diciembre de 2008 de <http://docs.google.com/gview?a=v&attid=0.1&thid=11e845f3fac39160&mt=application/pdf&pli=1>
- Messick, S. (1994). The interplay of evidence and consequences in the validation of performance assessments. *Educational Researcher*, 23(2), 13-23.
- Merrienböer and Kesgter. (2005). The Four-Component Instructional Design Model: Multimedia Principles in Environments for Complex Learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Merrill, M. David. (1994). *Instructional Design Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications
- Millett, M. Catherine et al. (2008) A Culture of Evidence: An Evidence-Centered Approach to Accountability for Student Learning Outcomes. Princeton: Educational Testing Service.
- Mislevy, Robert J. et al. (2003). *Brief Introduction to Evidence-Centered Design*. Princeton: Educational Testing Service. Report Number RR-03-16
- Morin, E. Ciurana, E., Motta, R. (2003) *Educar en la era Planetaria*. Barcelona. Gedisa
- Motta, R. (2002). Complejidad, educación y transdisciplinariedad. Recuperado el 9 de abril de 2009 de: <http://www.revistapolis.cl/3/motta3.pdf>.
- Sean Early. (2003). *Motivational Load in Instructional Design*. CA: The University of Southern California.
- Spector, J. Michael (2001). An Overview of Progress and Problems in Educational Technology. En *Interactive Educational Multimedia*, number 3, pp. 27 -37.
- Zulma, M. (2006). Aprendizaje autorregulado: El lugar de la cognición, la metacognición y la motivación. *Estudios pedagógicos*. vol.32, no.2, p.121-132. Recuperado el 15 de diciembre de 2009 de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052006000200007&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052006000200007&lng=es&nrm=iso)>.