

## La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall: una alternativa para enriquecer el trabajo educativo desde su planeación.

### Introducción

La Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey, siempre a la vanguardia en formación de profesionales de la educación, busca orientaciones actuales y útiles para que el maestro pueda implementar más y mejores estrategias de trabajo en su quehacer formativo. Así, el presente manual es un documento que tiene como propósito introducir a docentes de los diferentes niveles educativos en el tema de uso de la Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall (2007 y 2008) como punto de partida para el diseño de objetivos de aprendizaje.

La Nueva Taxonomía parte de diferentes estudios sobre los procesos de pensamiento y dominios del conocimiento. Dicha Taxonomía constituye una alternativa actual para identificar mejor dónde estamos y hacia dónde queremos llegar en el proceso de enseñanza- aprendizaje en las diferentes disciplinas. Esperamos que los docentes encuentren esta guía útil y práctica para fines de mejoramiento de su quehacer formativo.

## Índice

I. La Nueva Taxonomía de los Objetivos Educativos	3
Bases teóricas: Dominios del conocimiento y sistemas de pensamiento	5
Explicación detallada de los dominios de conocimiento	7
El dominio del conocimiento denominado: Información	10
El dominio del conocimiento denominado: Procedimientos Mentales	15
El dominio del conocimiento denominado: Procedimientos Psicomotores	22
Explicación detallada de los sistemas de pensamiento	27
Nivel 1: Recuperación (sistema cognitivo)	31
Nivel 2: Comprensión (sistema cognitivo)	33
Nivel 3: Análisis (sistema cognitivo)	36
Nivel 4: Utilización del conocimiento (sistema cognitivo)	39
Nivel 5: Metacognición (sistema metacognitivo)	41
Nivel 6: Sistema interno ( <i>self</i> )	43
Beneficios de trabajar en el aula bajo la Nueva Taxonomía	46
II. Los objetivos de aprendizaje como punto de partida para la planeación de la evaluación	46
Objetivo de aprendizaje y su relación con el nivel taxonómico	47
Planteamientos de objetivos de aprendizaje desde la Nueva Taxonomía	52
Referencias	64

## **I. La Nueva Taxonomía de los Objetivos Educativos**

La Nueva Taxonomía de los Objetivos Educativos que proponen Robert Marzano y John Kendall se fundamenta en la propuesta presentada por Benjamin Bloom en 1956. Aunque la Taxonomía de Bloom sigue vigente en muchas prácticas educativas en la actualidad, se sabe que estudios científicos en el área de psicología de los últimos treinta años han clarificado aún más cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje y por lo tanto cómo se estructura (Anderson, 1983 y LaBerge, 1995; en Marzano y Kendall, 2007). Uno de los principios que fundamentan las variaciones que existen entre la Taxonomía de Bloom con la Nueva de Marzano y Kendall es lo que se entiende por dificultad para ejecutar un proceso mental. Se sabe que dicha dificultad es una función que se centra en dos factores: la complejidad inherente del proceso en términos de los pasos o fases que involucra y el nivel de familiaridad que uno tiene con respecto al proceso.

La complejidad de un proceso mental es invariable, el número de pasos para su ejecución no cambia. Sin embargo, la familiaridad sí cambia con el tiempo. Cuanto más familiar sea más rápido se ejecutará el proceso. Por esta razón se descarta que se pueda hablar de jerarquías en términos de dificultad (constructo manejado en la Taxonomía de Bloom). Lo que sí puede ser ordenado es hablar del proceso mental en términos de control, lo cual es esencial en la propuesta de la Nueva Taxonomía. Algunos procesos ejercen control sobre la operación de otros procesos. El modelo que sostiene la Nueva Taxonomía se presenta en la Figura 1.

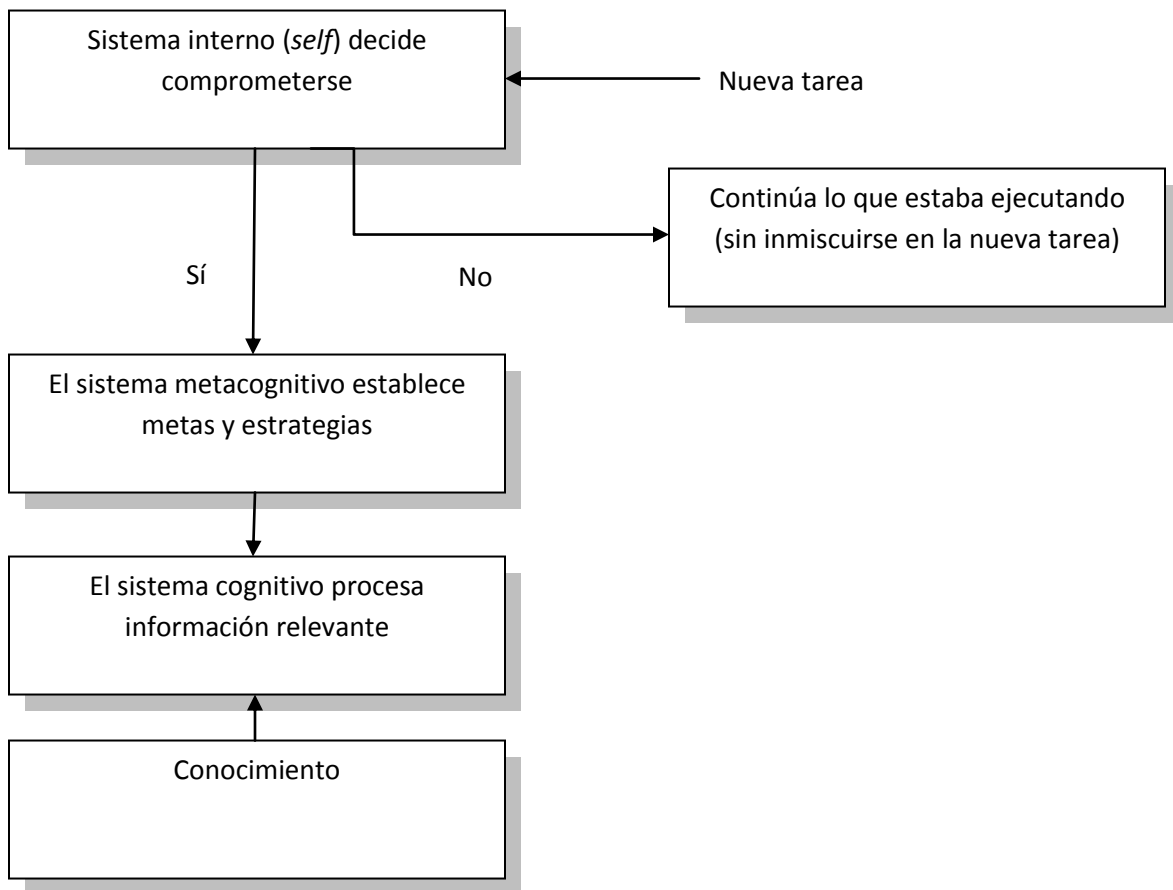


Figura 1. Modelo de conducta ante el aprendizaje (tomado de Marzano y Kendall, 2007).

El proceso presentado en la Figura 1 no sólo explica el proceso humano de decidirse o no a involucrarse en una nueva tarea en algún punto del tiempo. Esta Figura también explica cómo la información es procesada una vez que la decisión ha sido tomada. El modelo hace alusión a tres sistemas mentales: el interno (*self*), el metacognitivo y el cognitivo. El cuarto componente del modelo es el conocimiento. Cabe aclarar que se entiende por nueva tarea a la oportunidad de cambiar lo que uno está haciendo o atendiendo en un momento en particular. La decisión de involucrarse en la nueva tarea dará por resultado la activación de los demás sistemas en el orden presentado (interno, metacognitivo y cognitivo).

Es importante remarcar en este punto que el sistema interno (*self*) mantiene una interrelación entre creencias y metas (Csikszentmihalyi, 1990; Harter, 1980, Markus y Ruvulo, 1990; en Marzano y Kendall, 2007) y, además, es el punto que detona la motivación que la persona lleva a la ejecución de la nueva tarea (García y Pintrich, 1991, 1992; en Marzano y Kendall, 2007). A mayor motivación es mayor la posibilidad de éxito. En cuanto al sistema metacognitivo, éste se encarga de establecer las metas a lograr a partir de la ejecución de la nueva tarea así como diseñar estrategias para su logro. Es el sistema metacognitivo el que, una vez determinados los objetivos y estrategias, activa el sistema cognitivo. Este último es responsable del proceso efectivo de la información que es esencial para completar las tareas propuestas. Así, el sistema cognitivo permite realizar operaciones tales como analizar, inferir, comparar, calificar entre otras.

### **Bases teóricas: Dominios del conocimiento y sistemas de pensamiento**

La Nueva Taxonomía está conformada por dos dimensiones: niveles de procesamiento y dominios del conocimiento. Con respecto a los niveles de procesamiento, estos niveles los conforman los tres sistemas mencionados anteriormente (interno o *self*, metacognitivo y cognitivo). En cuanto a los dominios de conocimiento que se declaran en la Nueva Taxonomía, éstos se pueden clasificar en tres: información, procedimientos mentales y procedimientos psicomotores. A partir de la definición de sus dos dimensiones, la Nueva Taxonomía puede representarse gráficamente de la manera en que se presenta en la Figura 2.

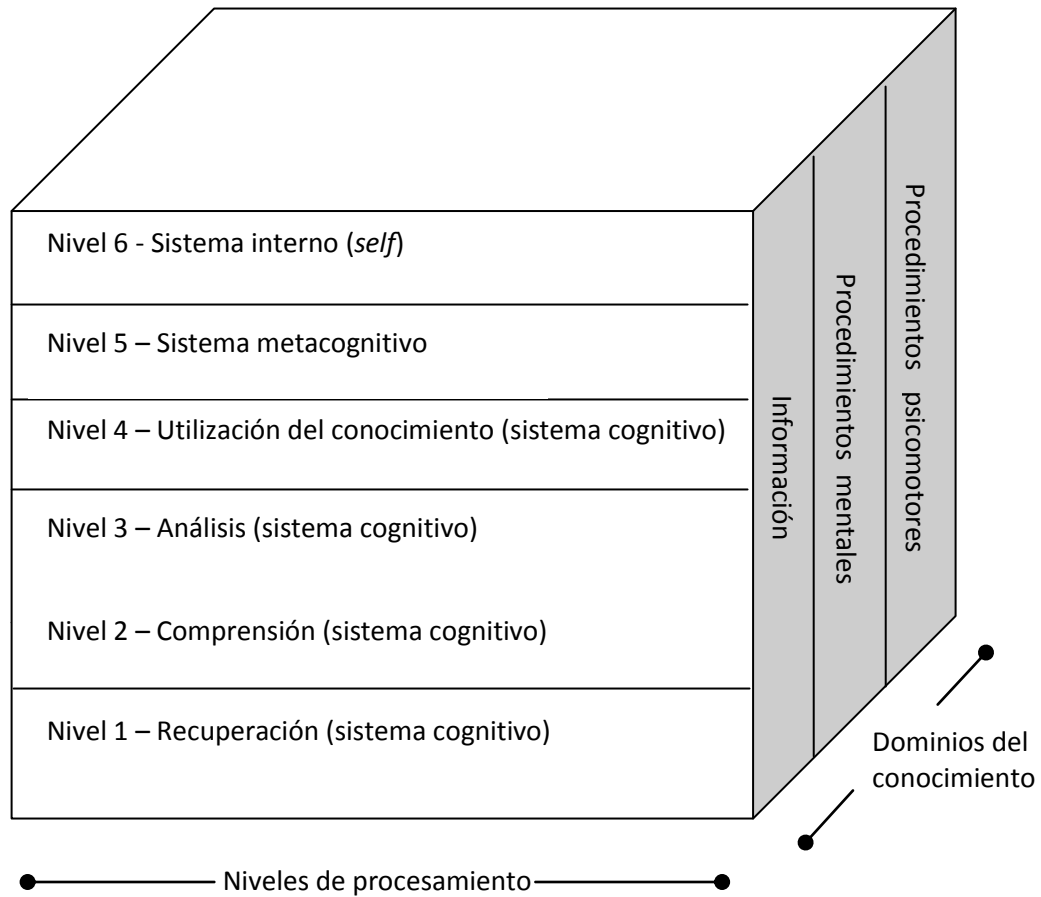


Figura 2. La Nueva Taxonomía (tomado de Marzano y Kendall, 2007).

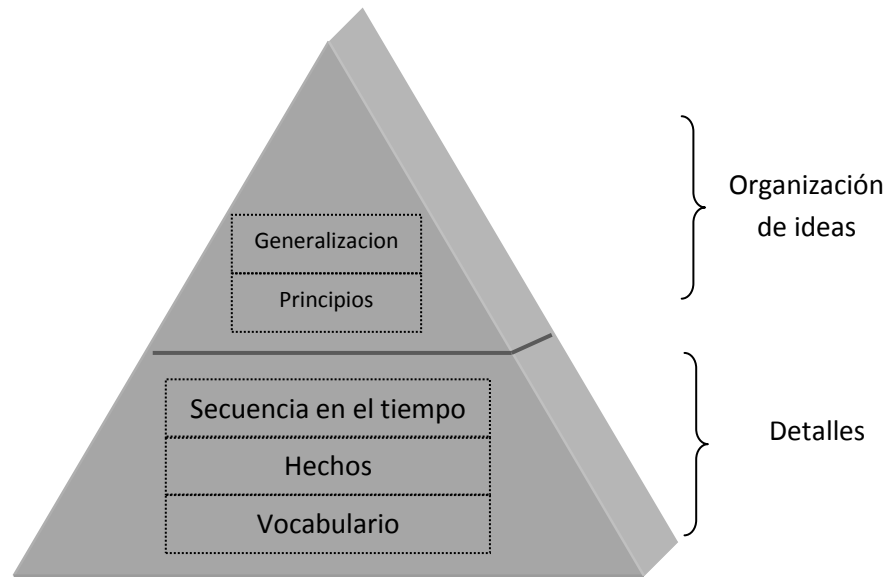
En la Figura 2 se aprecia que en las líneas horizontales se encuentran los tres sistemas de pensamiento: interno o *self*, metacognitivo y cognitivo. Del último tipo de sistema (cognitivo) se despliegan los cuatro subtipos correspondientes: recuperación, comprensión, análisis y utilización del conocimiento.

Con esta clasificación de dos dimensiones es más sencillo poder ubicar los objetivos de aprendizaje así como generarlos por el nivel de especificidad que se maneja en esta propuesta. Asimismo, los autores de la Nueva Taxonomía confirman que su uso puede ir más allá, hacia el desarrollo curricular, en especial para propuestas curriculares centradas en desarrollar habilidades del pensamiento.

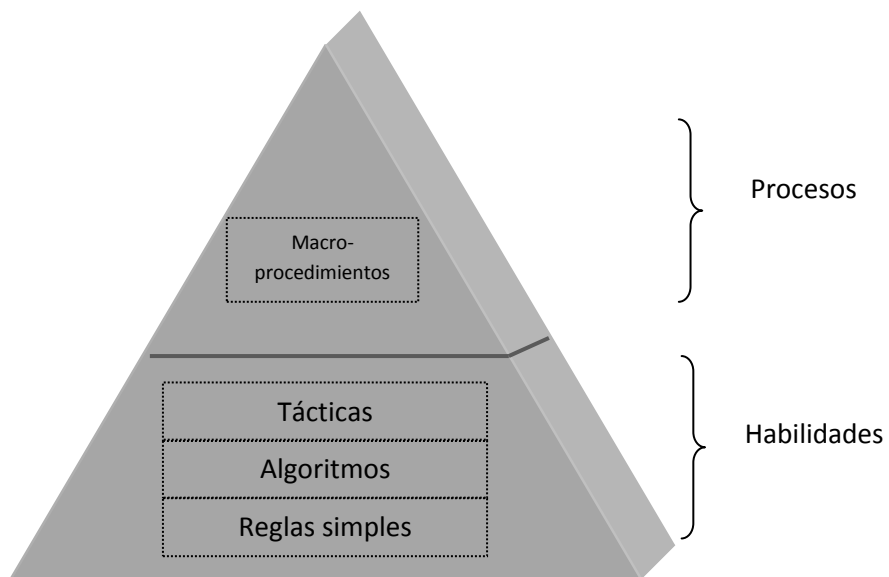
En conclusión, la Nueva Taxonomía mejora en algunos puntos a la propuesta presentada por Benjamin Bloom hace más de cinco décadas. De abajo hacia arriba, En primer lugar, es un modelo que en su esencia es una teoría sobre el pensamiento humano, a diferencia de la propuesta de Bloom que se limita a ofrecer un marco de referencia que describe seis niveles de procesamiento de información. En segundo lugar, la metacognición se presenta como un tipo de procesamiento que es aplicado al contenido de la disciplina que se estudia o se pretende estudiar, no se pone al mismo nivel que el conocimiento factual, conceptual y procedimental como sí sucede en otras propuestas como la de Anderson (2001). En tercer lugar se encuentra el hecho de haber enunciado la existencia del sistema interno (*self*) ubicado en primer espacio de la jerarquía, que tiene la facultad de controlar si el aprendiz se involucra o no en el proceso de aprendizaje al que se le está invitando. Este sistema es muy importante pues además de contener todo lo que pasa por la conciencia (memoria, acciones, deseos, etc.), también permite jerarquizar los retos trazados en y para nuestra vida.

### **Explicación detallada de los dominios de conocimiento**

Según la Nueva Taxonomía (ver Figura 2) se pueden identificar dos dimensiones propias del proceso de aprendizaje con características particulares. En esta sección se profundizará en el estudio de la dimensión denominada: dominios de conocimiento. La Figura 3 contiene la representación de este dominio con sus componentes y subcomponentes, mismos que se explicarán y ejemplificarán.



Componentes del dominio de conocimiento correspondiente a: **Información**

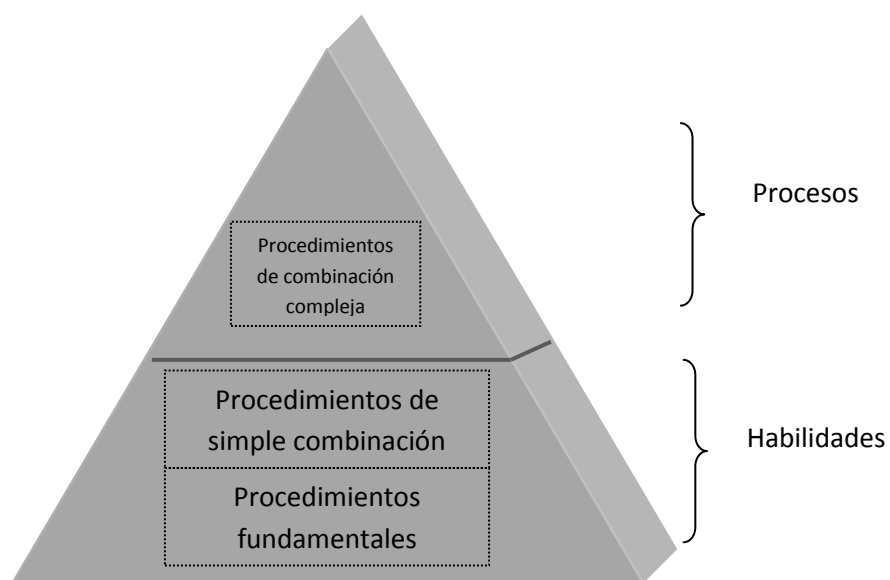


Componentes del dominio de conocimiento correspondiente a: **Procedimientos mentales**

---

*Figura 3.* Los componentes de los tres dominios del conocimiento de la Nueva Taxonomía (primera parte).





Componentes del dominio de conocimiento  
correspondiente a: **Procedimientos psicomotores**

---

*Figura 3.* Los componentes de los tres dominios del conocimiento de la Nueva Taxonomía (segunda parte).

Antes de iniciar con el estudio de cada uno de los dominios del conocimiento, es importante remarcar otra característica de la Nueva Taxonomía. Si bien es cierto la clasificación de los dominios del conocimiento es sin duda muy valiosa, la hace aún más el hecho de que no sólo se explicita a detalle las características del conocimiento sino del proceso de pensamiento que subyace al aprendizaje. Es así que al hablar de los dominios del conocimiento también se hará alusión al proceso de pensamiento que permite su aprendizaje. Es muy importante, por lo tanto vincular estos “*cómos*” (procedimientos) y los “*qués*” (contenidos) que convergen en el aprendizaje humano.

### **El dominio del conocimiento denominado: Información**

En el caso del dominio denominado Información, que es el primer dominio de la Nueva Taxonomía, se sabe que a lo largo de los últimos 35 años, estudios científicos han clarificado que los seres humanos almacenan el conocimiento declarativo en unidades denominadas proposiciones. Dichas proposiciones son concebidas como las unidades más pequeñas de pensamiento que son almacenadas y pueden soportar afirmaciones separadas, tienen un sentido propio y pueden servir para elaborar un juicio, es decir, determinar si algo es verdadero o falso. Estas proposiciones son utilizadas para formar redes complejas de información. En la Figura 4 se ejemplifica la construcción de una red proposicional.

---

Esta red proposicional se forma con base en la siguiente idea:

*Juan fue a la tienda donde se encontró con su hermana. Le compraron a papá una camisa.*

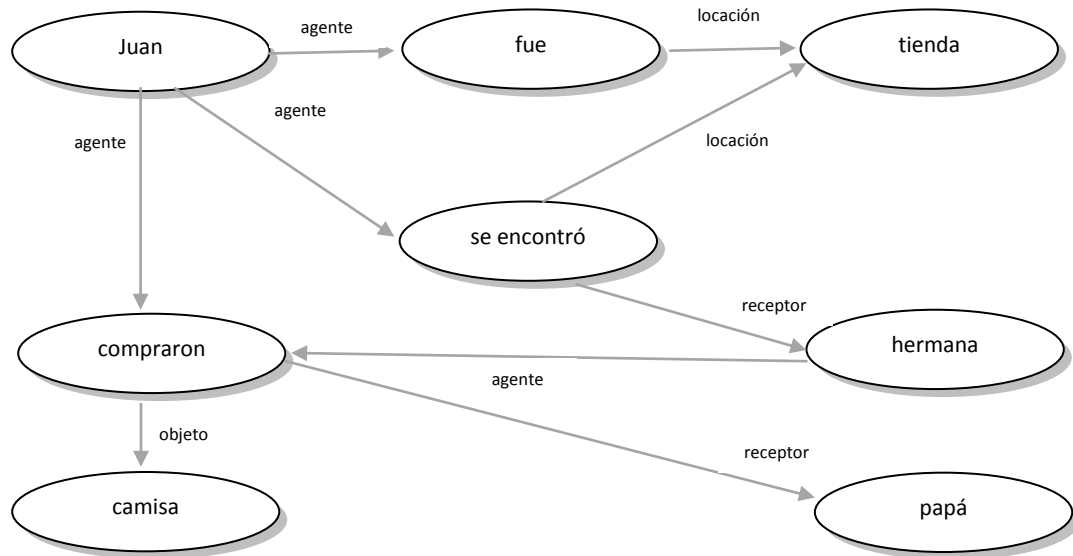


Figura 4. Ejemplo de red proposicional (basado en Marzano y Kendall, 2007).

La explicación de cómo se almacena el conocimiento declarativo puede, en este punto, clarificar cómo se van formando estas redes de pensamiento para trabajar con este tipo de conocimiento. Con respecto a los contenidos de este dominio, éstos pueden ser estudiados de manera jerárquica al igual que los otros dos dominios (ver Figura 3). En la base de la jerarquía de este primer tipo de conocimiento están ubicadas las palabras que conformar el nivel denominado vocabulario. El manejar vocabulario en términos de palabras o frases implica tener la facultad de referirse a un determinado tema aunque esto no implique un conocimiento profundo del mismo. Esta aseveración no significa que el conocimiento de vocabulario no sea importante; por el contrario, es obvio que los estudiantes deben manejar vocabulario de las áreas disciplinares que estudian antes de comprender hechos, generalizaciones y principios que les competen a dichas disciplinas.

En el siguiente peldaño de la jerarquización se encuentra el nivel denominado hechos. Un hecho contiene información sobre personas, lugares, cosas y eventos de forma específica. En los dos últimos peldaños se encuentran las generalizaciones y los principios. Por su parte, las generalizaciones se refieren a las características de clases o categorías, en ese sentido difieren de los hechos al no brindar información específica de ciertos acontecimientos o eventos. En cuanto a los principios, éstos son tipos específicos de generalizaciones que tienen que ver con las relaciones entre elementos. Hay dos tipos de principios en el campo de los conocimientos declarativos: (1) principios de causa-efecto y (2) principios de correlación. En la Figura 5 se presentan todos estos niveles correspondientes al dominio de conocimiento denominado Información con ejemplos para todos los niveles.

Vocabulario
<p>Conocer el vocabulario significa entender su significado de una manera general. La expectativa es que el alumno maneje vocabulario preciso que pertenece a las diferentes disciplinas que estudia, sin esto significar que se tenga una profunda comprensión de cada palabra. Comúnmente el vocabulario se va almacenando por áreas o categorías. Por ejemplo:</p> <p><b>Vocabulario que se maneja en el curso de gramática</b> (sobre reglas y principios del lenguaje) – 5to grado de primaria.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adjetivo</li> <li>2. Artículo</li> <li>3. Adverbio</li> <li>4. Conjugación</li> <li>5. Género</li> <li>6. Gerundio</li> <li>7. Imperativo</li> <li>8. Infinitivo</li> <li>9. Etc.</li> </ol>
Hechos
<p>Los hechos son un tipo de información muy específica. Estos se refieren a personas, animales, lugares, cosas y eventos. Comúnmente articulan información como la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las características específicas de algo real o ficticio Ejemplo: <i>el personaje ficticio Rodrigo Díaz de Vivar aparece en la literatura española en la época medieval</i></li> <li>2. Las características de lugares específicos Ejemplo: <i>la capital del Perú es la ciudad de Lima</i></li> <li>3. Las características de animales o cosas Ejemplo: <i>mi perro es un chihuahueño</i></li> <li>4. Las características de un evento en específico Ejemplo: <i>la construcción de la Torre Inclinada de Pisa inició en el año 1174</i></li> </ol>
Secuencia en el tiempo
<p>La secuencia incluye eventos importantes que ocurrieron entre dos puntos en el tiempo.</p> <p>Ejemplo: <i>los eventos que ocurrieron entre julio y diciembre del año 2000 derivados de la derrota del PRI (Partido Revolucionario Institucional) como partido político que gobernó México por 70 años y la entrada del PAN (Partido de Acción Nacional) con la elección del presidente Vicente Fox Quesada.</i></p> <p>Primero ocurrió una cosa y luego la otra. La secuencia en el tiempo puede incluir elementos que tienen una relación causal.</p>

*Figura 5. Información: primer dominio del conocimiento de la Nueva Taxonomía (basado en Marzano y Kendall, 2007; primera parte)*

Generalizaciones
<p>Son declaraciones que se pueden ejemplificar. No obstante, es importante evitar la confusión con los hechos. Hay que recordar que los hechos se refieren a características específicas mientras que las generalizaciones identifican características de clases o categorías. Estas también identifican características sobre ciertas abstracciones. Así, las clases de generalizaciones son sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clases de personas Ejemplo: <i>los maestros egresados de las normales son los que mejor se desempeñan frente a grupo</i></li> <li>2. Clases de lugares Ejemplo: <i>las grandes ciudades sostienen altos índices de criminalidad</i></li> <li>3. Clases de animales o cosas Ejemplo: <i>los perros de raza chihuahueña son de tamaño pequeño</i></li> <li>4. Clases de eventos Ejemplo: <i>las ceremonias de graduación son muy emotivas para padres y alumnos</i></li> <li>5. Abstracciones Ejemplo: <i>el amor es una de las emociones más fuertes en los seres humanos</i></li> </ol>
Principios
<p>Los principios son tipos específicos de generalizaciones que tienen que ver con las relaciones entre elementos. Hay dos tipos de principios en el campo de los conocimientos declarativos: (1) principios de causa-efecto y (2) principios de correlación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principios de causa-efecto: son los principios que sostienen relaciones causales. Ejemplo: <i>la tuberculosis es causada por el bacilo tubercle</i>. Aunque parezca sencillo, hay mucha información que propicia la comprensión de esta relación, misma que es necesaria e importante. Se requiere comprender la secuencia de eventos, los elementos involucrados y la fuerza de la relación entre los elementos.</li> <li>2. Principios de correlación: son principios que no necesariamente sostienen una relación causal natural, pero si un elemento del primer factor cambia, ocurren también cambios en uno o varios factores del segundo elemento. Ejemplo: <i>el incremento de cáncer de pulmón en pacientes del sexo femenino es directamente proporcional con el incremento del número de mujeres fumadoras</i>. Nuevamente, se requiere comprender detalles específicos de la relación planteada.</li> </ol> <p>Es importante reconocer que estos dos tipos de generalizaciones pueden causar confusión con la secuencia en el tiempo que también se refieran a causa- efecto. Hay que cuidar que esto no ocurra pues un principio aplica a muchas situaciones mientras que una secuencia en el tiempo se refiere a algo en específico. La clave para su distinción, entonces, es que el principio causa-efecto puede aplicarse a muchas situaciones mientras que la correspondiente a la secuencia de tiempo aplica a una sola situación.</p>

**Figura 5.** Información: primer dominio del conocimiento de la Nueva Taxonomía (basado en Marzano y Kendall, 2007; segunda parte)

De todos los elementos y ejemplos incluidos en la Figura 5 no se hace mención de los conceptos como se hace en otras aproximaciones o taxonomías. Esto se debe a que en la Nueva Taxonomía los conceptos son sinónimo de generalizaciones o principios, es en estos dos niveles que se pueden ubicar según su naturaleza.

Por último, se puede afirmar que en la Nueva Taxonomía, el primer dominio de conocimiento está clasificado de la siguiente manera por su naturaleza (ver Figura 3):

- Detalles: que corresponde a los niveles de vocabulario, hechos, secuencia de eventos
- Organización de ideas: que corresponde a los niveles de principios y generalizaciones

#### **El dominio del conocimiento denominado: Procedimientos Mentales**

Este dominio denominado en la Nueva Taxonomía como procedimientos mentales también es conocido como conocimientos procedimentales. Los procedimientos mentales son diferentes al conocimiento declarativo que se explicó en la sección anterior. La distinción radica en que, mientras para el conocimiento declarativo lo que se considera es el “qué”, para el conocimiento procedimental lo que se considera es el “cómo”. La forma de almacenamiento en la mente, por lo tanto, es muy diferente a la expuesta en la Figura 4.

Para el uso de conocimiento procedimental el cerebro humano construye estructuras de tipo *si- entonces* denominadas producciones. (Anderson, 1983; en Marzano y Kendall, 2007). La Figura 6 se ha elaborado con la finalidad de ejemplificar la construcción de estas producciones con base en una resta de cifras de más de cuatro dígitos.

Producciones para realizar restas multicolumnas

$$\begin{array}{r} 6454 \\ - 102 \\ \hline 6352 \end{array}$$

1a	Si la tarea es realizar una resta multicolumnas	1b	Entonces empieza por procesar la resta iniciando por la columna de la derecha
2a	Si ya se dio una respuesta en la columna de la derecha y hay una segunda columna a la izquierda	2b	Entonces continúa con el proceso en esa columna inmediata que se encuentra a la izquierda
3a	Si al realizar la resta en esta columna no hay dígito o éste es 0 (cero)	3b	Entonces copia el dígito original como la respuesta y así sucesivamente.

Figura 6. Ejemplificación de estructuras “si-entonces” a manera de producciones (basado en Marzano y Kendall, 2007).



El aprendizaje que implica llevar a cabo los procedimientos mentales comprende tres fases:

1. La etapa cognitiva en la cual el estudiante puede verbalizar el proceso; en otras palabras puede describir sus pasos y puede realizar un primer acercamiento a su ejecución.
2. La etapa de asociación que es la etapa donde se van detectando los errores y eliminándolos de la ejecución con ayuda de ensayos y refuerzos orales.
3. La etapa autónoma, donde finalmente la ejecución del proceso se afina y perfecciona. Es en esta etapa donde se automatizan los procesos. Una vez ocurrida la automatización el estudiante puede recuperar lo aprendido y ejecutarlo automáticamente lo cual ocupa un espacio muy reducido en su memoria de trabajo.

Así como sucede con el dominio de conocimiento denominado información, se mencionó anteriormente que en este dominio denominado procedimientos mentales también se distingue una jerarquía. La jerarquía en los procedimientos mentales es la siguiente: son dos los niveles que la propuesta de Marzano y Kendall (2007) reconoce para este tipo de conocimiento (ver Figura 3):

1. Procesos que se denominan en esta jerarquía como macroprocedimientos
2. Habilidades, las cuales se conforman por:
  - a. Reglas simples
  - b. Algoritmos
  - c. Tácticas

En la base de la jerarquía se encuentra la habilidad denominada reglas simples, lo cual es una simple estructura si – entonces: si X ocurre entonces se ejecuta Y. En este punto es importante comentar que estas reglas simples se utilizan en bloque. Un ejemplo puede ser el del uso de mayúsculas. Un alumno puede conocer cinco reglas de cuándo sí utilizarlas y aplicarlas mientras reconoce ciertos errores cometidos en un escrito. Sin embargo, si el alumno aplica esta edición del texto con cierta sistematización, como por ejemplo,

primero se fija en todas las palabras que inician un párrafo, luego detecta los nombres propios, luego todas aquellas que denoten el nombre de un lugar y así sucesivamente; entonces se estaría hablando de la transformación de reglas simples de colocar mayúsculas en tácticas o algoritmos, dependiendo de qué tan rígido sea el patrón de ejecución.

Con respecto a los algoritmos, los cuales ocupan la parte media de la jerarquía de las habilidades, éstos constituyen otro tipo de procedimiento mental. Los algoritmos se caracterizan por su invariabilidad una vez que se han aprendido. Éstos cuentan con pasos y con productos o soluciones muy específicas. Éstos son útiles una vez que se ha logrado su automatización. Un ejemplo de algoritmo es el que se presentó en la Figura 6 sobre la operación de sustracción.

En cuanto a las habilidades, las tácticas son las que se ubican en el más alto rango de esta sección. Las tácticas se conforman de reglas generales que demandan un flujo de ejecución. Por ejemplo, las tácticas que utilizan los alumnos para leer un histograma pueden ser las siguientes:

1. Identificación de los elementos que se muestran en la leyenda
2. Determinación de qué se reporta en cada uno de los ejes del gráfico
3. Determinación de la relación entre los elementos de los ejes.

Aunque existe un patrón general de lectura para este tipo de gráficos, no hay un orden rígido para hacerlo. La Figura 7 muestra un ejemplo de lectura de histograma.

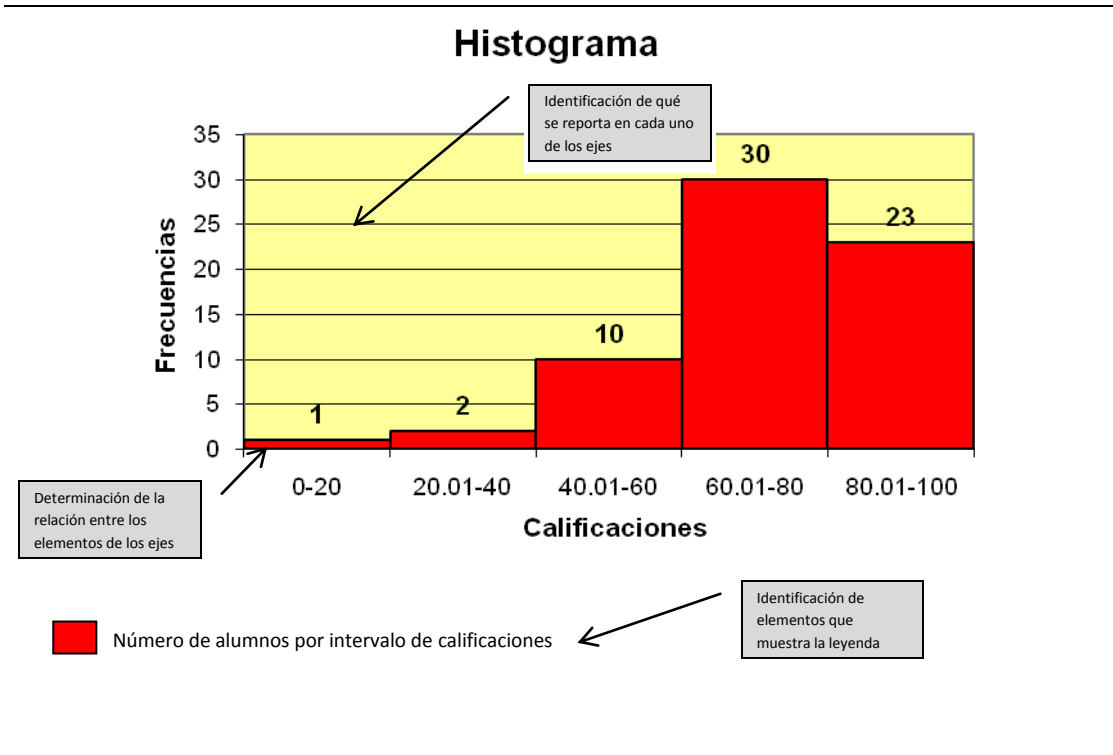
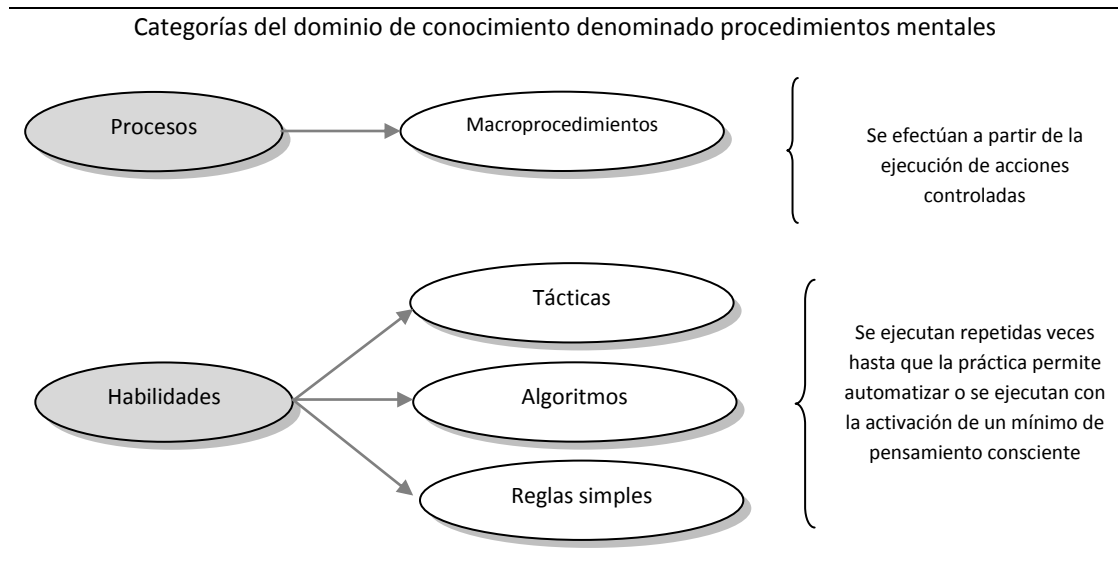


Figura 7. Ejemplo de cómo se ejecutan las tácticas para la lectura de un histograma.

En la parte más alta se encuentran los macroprocedimientos. El prefijo “macro” indica que el procedimiento es altamente complejo, el cual contiene un número de subcomponentes que requieren alguna forma de administración. El proceso de escritura puede ser un claro ejemplo de un macroprocedimiento. Si se les solicita a un grupo de estudiantes escribir sobre un mismo tema (imperio romano, la primavera, los planetas, etc.) , sin duda los productos diferirán entre uno y otro.

A manera de cierre y resumen de esta segunda tipología de conocimiento (procedimientos mentales) se incluye a continuación la Figura 8. En ella se encuentra la jerarquización correspondiente al dominio que se estudió en esta sección con algunas notas adicionales para recordar las características de cada nivel.



*Figura 8.* Resumen de las categorías que conforman los procedimientos mentales (basado en Marzano y Kendall, 2007).


## **El dominio del conocimiento denominado: Procedimientos Psicomotores**

Los procedimientos psicomotores son considerados un tipo de conocimiento por dos principales razones:




1. Se almacenan en la memoria como cualquier otro tipo de procedimiento mental, con base en la relación si-entonces.
2. El proceso para su aprendizaje es muy similar al de los procedimientos mentales: primero se aprende como información durante el primer acercamiento a la práctica para luego ir tomando forma y finalmente se maneja a un nivel automático o casi automático.

Dado que el trabajo mental es similar al presentado en el tipo de dominio anterior no es necesario profundizar más en este aspecto. No obstante, los procedimientos psicomotores sí guardan particularidades en cuanto a los niveles que lo conforman. Así, en la base de la jerarquía se encuentran las habilidades que están compuestas por procedimientos fundamentales y por una simple combinación de procedimientos, para luego llegar al segundo nivel (el más alto) donde se encuentran los procesos que se componen de una combinación de procedimientos complejos. En el caso del primer nivel (base de la jerarquía) se han identificado una serie de habilidades fundamentales que se mencionan a continuación. Estas también se ilustran y explican en la Figura 9:

1. Fuerza estática
2. Equilibrio corporal total
3. Velocidad en reflejos
4. Velocidad en movimientos de muñeca
5. Precisión en movimiento de dedos
6. Precisión en movimiento manual
7. Firmeza mano-brazo
8. Control de precisión

Breve explicación de las habilidades: procedimientos fundamentales	
<p><b>Fuerza estática</b></p> <p>Ejercer tensión contra una resistencia sin que exista desplazamiento</p>	
<p><b>Equilibrio corporal total</b></p> <p>Direccionar el peso del cuerpo de tal forma que coincida con la línea vertical a la superficie de apoyo que pasa por el centro de gravedad del cuerpo.</p>	
<p><b>Velocidad en reflejos</b></p> <p>Medir el tiempo que tarda el cuerpo en emitir una respuesta a un estímulo o situación de riesgo, sin tener que reflexionar sobre la defensa más idónea ante un peligro o ataque.</p>	
<p><b>Velocidad en movimientos de muñeca</b></p> <p>Realizar movimientos repetidos y rápidos de la mano y muñeca. Incluye precisión ojo-mano.</p>	
<p><b>Precisión en movimiento de dedos</b></p> <p>Realizar movimientos repetidos y rápidos con los dedos. Incluye precisión ojo-mano.</p>	

*Figura 9.* Procedimientos fundamentales pertenecientes al nivel de habilidades de los procedimientos psicomotores (primera parte).

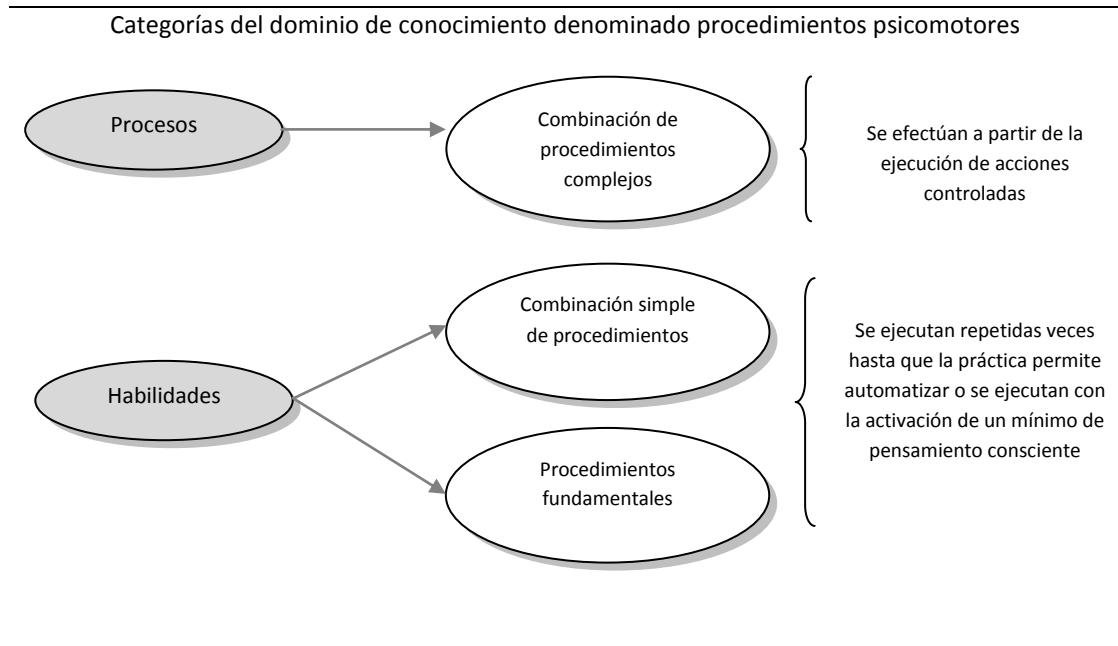
<p><b>Precisión en movimiento manual</b></p> <p>Organizar secuencias adecuadas de movimientos de la mano con fines particulares. Para la precisión manual una gran proporción del conocimiento adquirido se invierte en el manejo de los objetos (delicados, frágiles, sólidos, pesados, etc.) La cantidad de experiencias, la secuencia de las acciones y regularización del tiempo para su ejecución, son indispensables para lograr precisión de movimientos.</p>	
<p><b>Firmeza mano-brazo</b></p> <p>Tomar o sostener firmemente con la mano y el brazo algún objeto. El concepto hace alusión a la firmeza mientras se hace un movimiento con el brazo o mientras brazo y mano se mantienen en una posición. Esta capacidad no implica fuerza o velocidad.</p>	
<p><b>Control de precisión</b></p> <p>Maniobrar los controles de una máquina o de un vehículo. Implica el grado en que estos controles pueden ser rápida y repetidamente movidos a posiciones exactas.</p>	

*Figura 9. Procedimientos fundamentales pertenecientes al nivel de habilidades de los procedimientos psicomotores (segunda parte).*



A manera de cierre y resumen de esta tercera tipología de conocimiento (procedimientos psicomotores) se incluye a continuación la Figura 10. En ella se encuentra la jerarquización correspondiente al dominio que se estudió en esta sección con algunas notas adicionales para recordar las características de cada nivel.

## Procesos: procedimientos de combinación compleja



*Figura 10.* Resumen de las categorías que conforman los procedimientos psicomotores (basado en Marzano y Kendall, 2007).

## **Explicación detallada de los sistemas de pensamiento**

En la sección introductoria se hablaba que la Nueva Taxonomía está compuesta de dos dimensiones (ver Figura 2). En la sección anterior se explicó detalladamente la primera dimensión denominada dominios del conocimiento. En esta sección se abordará la segunda dimensión conocida como los sistemas de pensamiento. Así como en el caso anterior, al hablar de los sistemas de pensamiento también se trabajarán con base en jerarquías y ejemplos. No obstante, es importante remarcar que en este caso, nuevamente, se cuentan con explicaciones importantes sobre procesos mentales que coadyuvan a comprender mejor cómo se logra el aprendizaje. Estos dos elementos (explicaciones sobre procesos mentales y clasificación de los sistemas y subsistemas de pensamiento) ayudarán a comprender mejor la propuesta de Marzano y Kendall a partir de la Nueva Taxonomía.

Para iniciar el trabajo de esta sección se presenta a continuación la Figura 11 que tiene por finalidad tener una visión holística de la jerarquía establecida para los sistemas de pensamiento. En ella se encuentran los 3 sistemas (cognitivo, metacognitivo y sistema interno (*self*)) con las subdivisiones correspondientes al cognitivo.

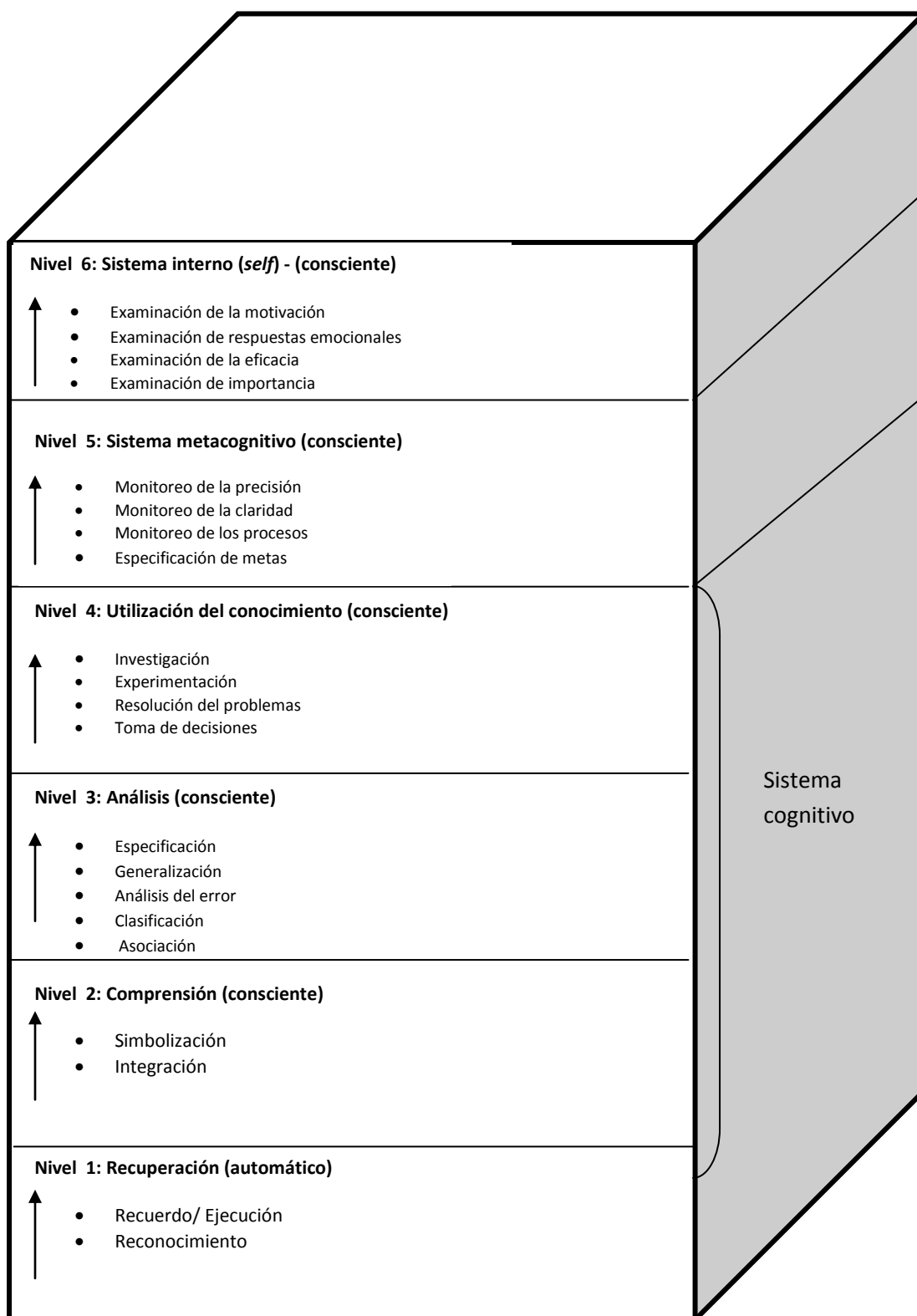
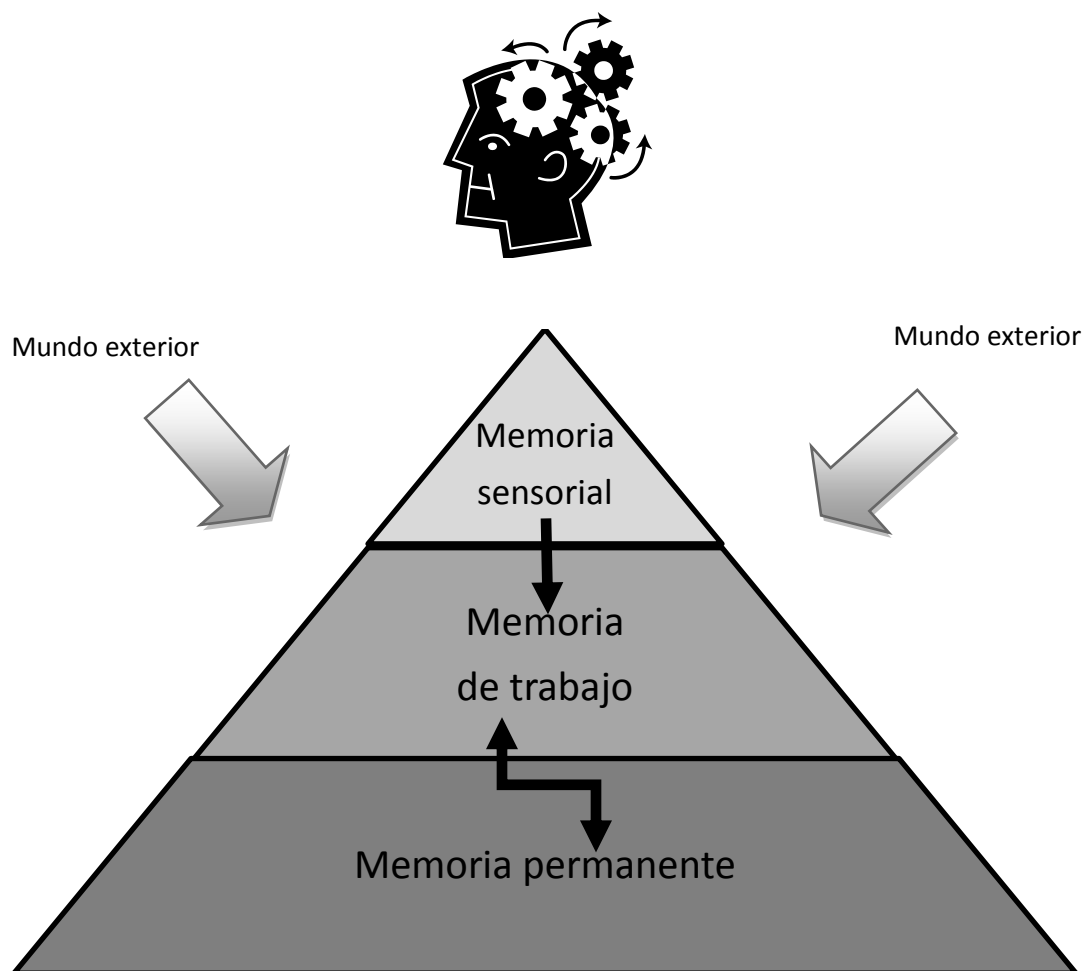


Figura 11. Operaciones mentales del sistema de pensamiento en la Nueva Taxonomía

Antes de iniciar con la explicación de primer nivel denominado recuperación, es importante conocer el elemento fundamental que permite la retención de conocimiento: la memoria. La postura sobre cómo trabaja la memoria para la Nueva Taxonomía se basa en la propuesta de Anderson (1995) quien, a diferencia de la clásica postura de la memoria a corto y largo plazo, enuncia la teoría de que existe una sola memoria con diferentes funciones. Se consideran tres funciones en la Nueva Taxonomía: sensorial, permanente y de trabajo. La primera (sensorial) es la memoria que permite almacenar registros más o menos completos de lo que ha sido tratado por breves periodos de tiempo. Durante estos breves periodos por lo general las personas hacen enlaces entre los elementos y los almacenan en la memoria permanente. No obstante, si la información en la memoria sensorial no es codificada se pierde en un breve espacio de tiempo. Para asegurar la codificación, es decir el enlace entre lo que se está aprendiendo con lo que se tiene en la memoria permanente, debe presentarse la atención. Hay que tomar en cuenta que el medio ambiente siempre ofrece más estímulos de los que podemos manejar con atención, es por esto que mucho de lo que entra en nuestra memoria sensorial no se registra. La segunda (permanente) es la que contiene toda la información, organización de ideas, habilidades y procesos que constituyen los dominios de conocimiento. Es decir, todo aquello que conocemos está en la memoria permanente. Por último, la tercera (de trabajo) usa datos de ambas memorias (sensorial y permanente). Es aquí donde se procesan activamente los datos. Al recibir datos de los dos tipos de memoria y permitir la actividad humana con apoyo de los procesos de atención, se dice que esta memoria es donde se aloja la conciencia. En pocas palabras, nuestra experiencia de conciencia es realmente nuestra experiencia de lo que está siendo procesado en la memoria de trabajo. La Figura 12 presenta la secuencia de acciones entre las tres funciones de memoria explicadas en esta sección.



*Figura 12.* Las tres funciones de la memoria a partir de la propuesta de Anderson (1995).

Una vez explicadas las funciones de la memoria y, por ende, su papel en el aprendizaje, a continuación se inicia la explicación de cada uno de los niveles que conforman el sistema de pensamiento (referidos en la Figura 11). Se explicará cada uno de ellos de manera ascendente (de abajo hacia arriba). Asimismo, se propondrán ejemplos para cada caso.

### **Nivel 1: Recuperación (sistema cognitivo)**

Se puede describir el proceso de recuperación como la activación y transferencia del conocimiento de la memoria permanente a la memoria de trabajo, donde puede ser conscientemente procesada. Este proceso difiere dependiendo del tipo de información con la que esté trabajando. Así, se puede hablar de los procesos de reconocimiento o recuerdo; conceptos que aunque parezcan similares no lo son. La diferencia que encierran tiene sus orígenes en estudios de psicología realizados desde la década de 1920. El proceso de reconocimiento tiene que ver la simple relación que se sostiene entre un estímulo y la información que se tiene en la memoria permanente. El recuerdo, por el contrario, requiere cierto nivel de reconocimiento y, adicionalmente, la producción de cierta información.

Un ejemplo para clarificar más esta diferencia puede ser el siguiente: se le pide a un estudiante que, de una lista de palabras, seleccione un sinónimo de la palabra culebra. La lista viene con nombres diversos pero el estudiante reconoce que la palabra serpiente es la más adecuada. El estudiante ha reconocido la palabra entre muchas otras. Si por otro lado, se le pide a un estudiante que defina la palabra culebra, él recuerda que puede utilizar la palabra serpiente y lo hace. En este caso se estaría hablando del proceso de recuerdo.

Otra explicación que tiene por finalidad ofrecer diferencias entre reconocimiento y recuerdo es el siguiente: usualmente, cuando recuperamos información de la memoria permanente ésta siempre está asociada con más elementos que la formación de una relación (apareo de dos o más elementos de información a nivel de reconocimiento). Muchas veces lo que se trae de la memoria permanente contiene componentes adicionales que no necesariamente están explícitos en el proceso de aprendizaje inicial del estudiante. Un ejemplo para clarificar esta idea:

“Las dos niñas, María y Sofía, vieron la caja de cerillos e inmediatamente la tomaron para jugar con ella. En pocas horas la casa estaba envuelta en llamas”. En un sentido estricto esta idea está incompleta. No hay una relación entre el juego con cerillos y la casa envuelta en

llamas. Para que la frase cobre sentido, el lector debe inferir información para poder completar la idea. La inferencia entonces pudo haber sido la siguiente: “Las niñas lograron prender uno de los cerillos y acercaron el fuego del cerillo hacia a las cortinas (o hacia una pila de periódicos, o hacia un depósito con gasolina)”.

A manera de complemento, es importante comentar que las inferencias no son consideradas un tipo de conocimiento, no obstante se presentan como producto de nuestro aprendizaje del mundo que nos rodea. Existen dos tipos de inferencias: las dadas por defecto y las razonadas. Por un lado, las primeras (por defecto) son las que se presentan por el conocimiento que posee cada uno. Si alguien dice “José trae a su perro” sabemos lo que es un perro: es un animal doméstico, que tiene cuatro patas, ladra, come huesos, etc. No se requiere mencionar en el texto para saber qué es un perro y qué hace.

Por otro lado, las inferencias razonadas son las que se forman a partir de la información con la que se cuenta y que llenan los espacios donde no encontramos explicitud. Por ejemplo: “Los psicólogos experimentales creen que se tienen que probar las generalizaciones emitidas para darse por ciertas”. Más tarde, en otro documento, se lee un texto que dice “El psicólogo experimental Joseph Karl presenta una nueva teoría sobre cómo aprenden los ratones”. Por supuesto que al enlazar estas dos ideas lo que se inferirá es que Joseph Karl tuvo que probar su teoría antes de afirmarla y presentarla.

El contenido expuesto anteriormente corresponde a los subprocesos de recuerdo y reconocimiento que pertenecen al primer nivel del sistema cognitivo para el manejo del tipo de conocimiento denominado información. No obstante, para el tipo de conocimiento que tiene que ver más con los procedimientos mentales (también conocidos como contenidos procedimentales) se habla de un subproceso denominado ejecución. Esto no significa que el estudiante no tenga que pasar por los subprocesos de recuerdo y reconocimiento para ejecutar procedimientos, de hecho lo tiene que hacer. Sin embargo, la ejecución se considera el proceso más elemental pues sin realizarlo no podría hablarse de un trabajo procedimental.



## **Nivel 2: Comprensión (sistema cognitivo)**

El proceso de comprensión en el sistema cognitivo es el encargado de traducir el conocimiento en las formas adecuadas para que su almacenaje en la memoria permanente se produzca, es decir, que tome la estructura y el formato que se requiere para que la información clave se preserve. Según la Nueva Taxonomía, las operaciones mentales que coadyuvan a lograr la comprensión son la integración y la simbolización.

En cuanto a la integración, se puede definir como el proceso que une el nuevo conocimiento con un viejo conocimiento que ya se tenía alojado en la memoria permanente. La integración se hace posible gracias a la aplicación de tres macroreglas (van Dijk Kintsch, 1983, en Marzano y Kendall, 2007):

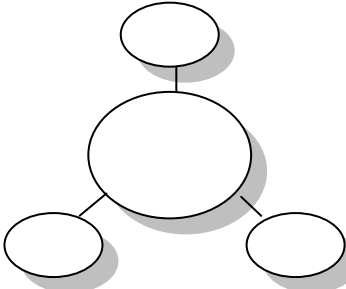
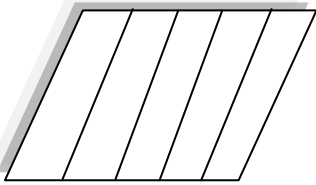
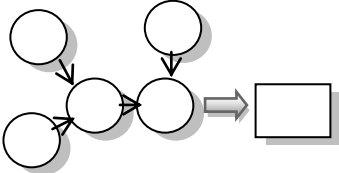
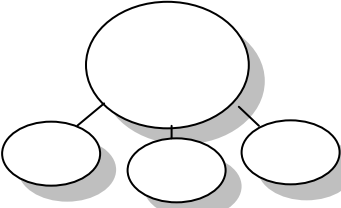
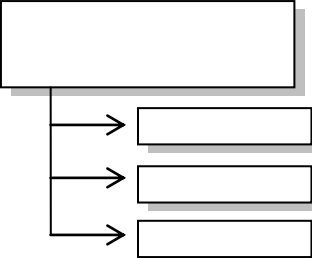
1. Borrado: dada una secuencia de proposiciones se borra cualquier proposición que no esté directamente relacionada con la siguiente proposición en la secuencia.
2. Generalización: reemplaza cualquier proposición con una que incluya la información de una manera más general.
3. Construcción: reemplaza un cúmulo de proposiciones con una o más que incluya la información que contenía el cúmulo de proposiciones anterior de una manera más general

Al aplicarse estas tres macroreglas se ejecuta de manera parsimoniosa una representación de la información que no incluye todos los detalles sino los rasgos generales de la información considerada crítica o más importante. Es por este motivo que, al recordar una novela literaria o algún fragmento de la historia, las personas recuerdan el flujo general de información pero no así los detalles específicos que acompañan los hechos.

En cuanto a la simbolización, se puede decir que es el proceso de crear una analogía simbólica del conocimiento contenido en una macroestructura. Esto se basa en la teoría de los dos modos primarios del procesamiento de información: lingüístico (ideas y afirmaciones que se alojan en la memoria permanente) e imaginario (imágenes y sensaciones que ingresan a través de los cinco sentidos). Por lo tanto, se puede afirmar que la simbolización es entonces la traducción del conocimiento contenido en una macroestructura convertido a un modo simbólico con base en imágenes.

Una forma de representar la comprensión en años avanzados de educación básica (cuarto, quinto y sexto de primaria) es el uso de organizadores gráficos, en los cuales se puede

combinar lenguaje y símbolos. Los organizadores más utilizados se encuentran plasmados en la Figura 13.

Tipos de organizadores de información utilizados en el proceso de comprensión	
<b>Patrón de características</b> Organización de hechos o características acerca de personas, lugares, cosas o eventos. Las características no necesitan estar en un orden en particular pues obedecen a un patrón simplemente descriptivo.	
<b>Patrón de secuencia</b> Organización de hechos de manera cronológica. Por ejemplo: los principales hechos del proceso de independencia de México narrado en ciertos capítulos del libro de historia pueden ser plasmados en un organizador como el presentado.	
<b>Patrón de causa-efecto</b> Organización de hechos que se conjuntan para producir un resultado común o secuencia de pasos determinados que desembocan en un producto específico.	
<b>Patrón de solución de problemas</b> Organización de información alrededor de un problema y sus posibles soluciones. Por ejemplo los principales errores de sintaxis que se pueden presentar al hacer un escrito y las posibles soluciones para corregir dichos errores.	
<b>Patrón de generalización</b> Organiza la información a generalizar con una idea de esta naturaleza a la que le secundan una serie de ejemplos que sustenten la generalización. Podría ponerse por ejemplo: La mayoría de ministros que conforman la Suprema Corte de Justicia se formaron en la Escuela Libre de Derecho (en el diagrama en seguida se darían los nombres de los principales ministros)	

*Figura 13.* Tipos de organizadores de información utilizados en el proceso de comprensión (basado en Marzano y Kendall, 2007).

### **Nivel 3: Análisis (sistema cognitivo).**

El análisis en la Nueva Taxonomía corresponde a la extensión razonada del conocimiento. En este estadio las personas elaboran a partir del conocimiento que comprenden. Por lo tanto, se puede afirmar que el análisis va más allá de la identificación de lo esencial versus lo no esencial que son funciones propias de la comprensión.

Es preciso señalar que se han elaborado un sinnúmero de teorías y postulados alrededor de los procesos mentales involucrados en el análisis. Piaget en la década de los 70 lo enunció al postular que existen dos tipos de aprendizaje llamados asimilación (el aprendiz integra lo conocido con lo nuevo) y acomodación (la estructura inicial del conocimiento se cambian a partir del ingreso de nueva información). Rumenlhart y Norman en la década de los 80 postularon también algunos tipos de aprendizaje. Fueron tres los que determinaron: crecimiento y entonación (acumulación gradual de conocimiento a lo largo del tiempo) y reestructuración (reorganización de la información para provocar nuevos *insights* y utilizar el conocimiento en situaciones nuevas).

Para comprender mejor y de manera holística este nivel del sistema cognitivo, se presenta a continuación la Figura 14 con dos finalidades: la primera es conocer la definición de los cinco procesos que conforman el análisis: asociación, clasificación, análisis del error, generalización y especificación. La segunda es concentrar una serie de condiciones que se deben dar para que cada uno de estos procesos se presente.

Procesos de pensamiento que se deben en el nivel de análisis	
Procesos	Condiciones
<b>Asociación</b> Definición: identificación de similitudes y diferencias entre componentes del conocimiento. Es un proceso fundamental para otros que conforman el nivel de análisis.	Para que la asociación se logre efectivamente se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar los atributos o características que se analizarán</li> <li>• Determinar sus similitudes y diferencias</li> <li>• Establecer similitudes y diferencias lo más precisamente posible</li> </ul>
<b>Clasificación</b> Definición: organización del conocimiento en categorías significativas.  Nota.- Aunque es un proceso que se da de manera natural en los seres humanos, al hablar de clasificar dentro del nivel de análisis, el proceso puede ser muy retador.	Para que la clasificación se logre efectivamente se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características que definen los elementos a clasificar</li> <li>• Identificar una categoría superior al cual pertenecen los elementos y explicar por qué pertenece a esta.</li> <li>• Identificar una o más categorías subordinadas de los elementos a clasificar y explicar por qué están relacionados</li> </ul>
<b>Análisis del error</b> Definición: tratamiento lógico, razonable y preciso del conocimiento. Activar este proceso implica que el conocimiento debe considerarse razonable para que el individuo lo acepte como válido.	Para que el análisis del error se logre efectivamente se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar juicios sobre la validez del conocimiento basados en criterios explícitos</li> <li>• Identificar los errores a partir de razonamientos que hayan sido presentados</li> </ul>
<b>Generalización</b> Definición: construcción nuevas generalizaciones a partir de información que ya se conoce o se observó. Este proceso requiere de procesos que conlleven a la formación de inferencias. Tiende a ser de naturaleza inductiva.	Para que la generalización se logre efectivamente se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Focalizarse en fragmentos específicos de información o de observaciones sin hacer ninguna asunción</li> <li>• Buscar patrones y conexiones en la información</li> <li>• Elaborar una explicación general que justifique la unión entre patrones y conexiones</li> </ul>
<b>Especificación</b> Definición: generación de nuevas aplicaciones a partir de una generalización o principio. Tiende a ser de naturaleza deductiva.	Para que la especificación se logre efectivamente se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la generalización o principio que aplica a la situación específica</li> <li>• Estar seguro que la situación específica corresponde a las condiciones que se han establecido para esas generalizaciones y principios</li> <li>• Si es que las generalizaciones y principios aplican, identificar cuáles conclusiones pueden ser elaboradas o qué predicciones pueden ser hechas</li> </ul>

Figura 14. Definición y condiciones de los procesos que conforman el nivel de análisis.

La Figura 14 contiene las generalidades y condiciones para cada uno de los procesos. Sin embargo, es necesario profundizar un poco más en algunos de ellos que presentan información relevante para el quehacer formativo. El primero a comentar es el denominado análisis del error. En este proceso es importante remarcar que los autores de la Nueva Taxonomía advierten de una diferencia entre el análisis de errores correspondiente al conocimiento declarativo y el conocimiento procedimental.

Así, para el análisis de contenido declarativo se debe contar con cuatro elementos que soportan la validez de lo que conocen y les permiten hacer juicios y argumentos para aceptar o rechazar un nuevo conocimiento. Estos elementos son:

1. Bases. Estas bases se conforman de:
  - a. Conocimiento común
  - b. Opiniones de expertos
  - c. Información previamente establecida
  - d. Observación experimental
  - e. Otros tipos de información factual
2. Garantías: Es lo que ayuda a interpretar la información que viene de las bases. Provee un análisis detallado de la información que más resaltó desde las bases.
3. Respaldo: Es el proceso de hacer válidas las garantías, de discutir las y ponerlas a consideración
4. Calificadores: No todas las garantías sostienen la misma importancia o nivel de validez. Por consecuencia, los calificadores son los que determinan el grado de certidumbre.

Por otro lado, el análisis de errores en contenidos procedimentales se logra con mayor incidencia cuando la comprensión conceptual ha acompañado el aprendizaje de aplicación procedimental, sobretodo en matemáticas. De hecho Brown and Burton en los 70 iniciaron la alerta sobre la alta la posibilidad de detectar en las operaciones de los alumnos ciertos “gusanos” (concepto que se refiere a errores en procedimientos matemáticos cometidos cuando el aprendizaje conceptual es pobre). Comentan que este problema proviene de la aproximación que se le da a la enseñanza. Así, se tiende a impartir clases de matemáticas y ciencias con la finalidad de que los alumnos ejecuten los procedimientos, obviando la importancia que tienen los conceptos en el proceso de comprensión y aplicación de los procesos.

En cuanto a la generalización, se distinguen dos procesos que se conjuntan y lo conforman. Estos procesos son el pensamiento inductivo y el deductivo. El pensamiento inductivo se define como el proceso de razonamiento que va de lo particular a lo general y el deductivo como el proceso que permite ir de lo general a lo específico. Para la Nueva Taxonomía ambos tipos de pensamiento se complementan, argumentando que ningún proceso de generalización es totalmente inductivo o totalmente deductivo sino una combinación de ambos.

Es por tal motivo que emerge un nuevo concepto denominado retroducción que se define como el proceso de generar una idea a partir de varios casos a la vez. Es por tal motivo que Marzano y Kendall (2007) prefieren introducir este nuevo concepto para definir que la generalización es mejor descrita como un proceso retroductivo, que, en su opinión, se inclina más por la inducción que por la deducción, pero que finalmente ambos se combinan para generarlo.

#### **Nivel 4: Utilización del conocimiento (sistema cognitivo)**

La utilización del conocimiento se presenta cuando la persona se ve en la necesidad de cumplir con determinadas tareas. Dichas tareas podrían considerarse las avenidas por donde corre el conocimiento que se presenta como un elemento útil para satisfacer las necesidades de la persona. En la Nueva Taxonomía, el nivel utilización de conocimiento está conformado por cuatro categorías: toma de decisiones, resolución de problemas, experimentación e investigación. A continuación se presenta la Figura 15 en donde se presentan las definiciones y condiciones para cada una de estas categorías.

Categorías que se presentan en el nivel utilización del conocimientos	
Categorías	Condiciones
<b>Toma de decisiones</b> Definición: seleccionar una alternativa entre dos o más posibilidades con la finalidad de elegir la que mejor se ajuste a las necesidades que se deben cubrir.	Para que la toma de decisiones se logre efectivamente se requiere que los criterios para la selección se hallan definido claramente.
<b>Resolución de problemas</b> Definición: encontrar una solución a una situación que, por su naturaleza y/o características, contiene obstáculos que necesitan ser resueltos para llegar a la meta trazada.	Para que la resolución de problemas sea efectiva se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los obstáculos que impiden llegar a la meta o al objetivo</li> <li>• Diseñar caminos que permitan llegar a disipar los obstáculos.</li> <li>• Evaluar todas las alternativas</li> <li>• Seleccionar y ejecutar las alternativas que más acerquen al individuo a resolver el problema</li> </ul>
<b>Experimentación</b> Definición: generar y probar hipótesis acerca de fenómenos físicos y psicológicos. Cabe mencionar que, aunque se genera todo un proceso de indagación no es tan riguroso como el que sí se debe de presentar en la categoría de investigación.	Para que la experimentación sea efectiva se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar predicciones basada en principios hipotetizados</li> <li>• Diseñar caminos que permitan probar las predicciones</li> <li>• Evaluar la validez de los principios basándose en los resultados de las pruebas</li> </ul>
<b>Investigación</b> Definición: generar y probar hipótesis acerca de eventos pasados, presentes y futuros. Es similar al de experimentación en tanto ambos generan hipótesis a ser probadas. Sin embargo, se adhieren una serie de principios y criterios de tipo estadístico para la prueba de hipótesis.	Para que la investigación sea efectiva se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar lo conocido o lo que se ha escrito acerca del fenómeno a investigar</li> <li>• Identificar áreas de confusión o controversia a la luz del fenómeno</li> <li>• Proveer respuesta a las confusiones o controversia</li> <li>• Presentar un argumento lógico para la respuesta propuesta</li> </ul>

*Figura 15.* Definición y condiciones de las categorías que conforman el nivel de utilización del conocimiento.



### **Nivel 5: Metacognición (sistema metacognitivo)**

El nivel de metacognición ha sido descrito por estudiosos e investigadores como el responsable del monitoreo, evaluación y regulación de todos los tipos de pensamiento. También se ha calificado a la metacognición como responsable del control de ejecución. En la Nueva Taxonomía el nivel de metacognición sostiene cuatro funciones: especificar las metas, monitoreo de los procesos, monitoreo de la claridad y monitoreo de la precisión. Se presenta a continuación la Figura 16 que tiene por objetivo consolidar la definición y condiciones que presentan cada una de las funciones mencionadas.

Funciones que intervienen en el sistema metacognitivo	
Funciones	Condiciones
<b>Especificación de metas</b> Definición: determinar de manera clara y puntual cuáles son los fines que se persiguen (en este caso a partir de una invitación a aprender algo nuevo relativo a algún dominio del conocimiento).	Para que la especificación de la meta sea completa se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar de manera clara cómo será el estado final de haber alcanzado esa meta.</li> <li>• Contemplar las posibles dificultades que se le presentarán en el camino</li> <li>• Tener nociones del tiempo y recursos que le demandará alcanzar las metas trazadas</li> </ul>
<b>Monitoreo de procesos</b> Definición: dar un seguimiento puntual a la efectividad de los procesos que se utilizan para el cumplimiento de una tarea.	Para que el monitoreo de procesos sea efectivo se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar si se trata de una meta a corto, mediano o largo plazo para darle una justa dimensión al monitoreo</li> <li>• Detectar las carencias de información o práctica para llegar al cumplimiento efectivo de la meta en el tiempo estimado</li> </ul>
<b>Monitoreo de claridad y precisión</b> Definición: indicar qué tan dispuesta está la persona ante el reto del aprendizaje de un nuevo conocimiento (disposición es un concepto utilizado para determinar qué tanto el aprendiz, de manera consciente, ha precisado lo que quiere aprender).	Para que el monitoreo de claridad y precisión sea efectivo se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las dificultades que se están suscitando en el proceso de aprendizaje para realizar ajustes en dicho proceso</li> </ul>

*Figura 16.* Definición y funciones de que conforman el nivel metacognición (sistema metacognitivo).

### **Nivel 6: Sistema interno (*self*)**

Este es el último nivel de los sistemas de pensamiento que se reportan en la Nueva Taxonomía. El sistema interno de pensamiento (denominado en inglés *self-system thinking*) contiene una interrelación entre diversos elementos que intervienen en el proceso de aprendizaje como son: las actitudes, las creencias y las emociones. Es la interrelación entre estos elementos lo que determina finalmente la motivación y la atención.

Asimismo, este es el sistema que permite a los aprendices tomar posturas ante la opción de aprender o no aprender algo. Por esta razón, una vez que el sistema interno ha dado “luz verde” hacia el proceso de aprendizaje se pueden entonces activar los demás elementos del sistema de pensamiento. Para tal cometido, existen cuatro tipos de pensamiento que conforman el sistema interno (*self*): examinación de la importancia, examinación de la eficacia, examinación de las respuestas emocionales y examinación de la motivación. Se presenta a continuación la Figura 17 que contiene los cuatro tipos de pensamiento enunciados.

Tipos de pensamiento que intervienen en el sistema interno ( <i>self</i> )	
Tipos de pensamiento	Condiciones
<b>Examinación de la importancia</b> Definición: valoración de la utilidad del nuevo conocimiento en las actividades del individuo.	Para que la importancia esté presente, se deben presentar dos factores: Percepción del nuevo aprendizaje con un valor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumental (utilidad)</li> <li>• De satisfacción de alguna necesidad básica o muy relacionado con una meta personal</li> </ul>
<b>Examinación de la eficacia</b> Definición: valoración por parte del individuo de tener los recursos, la habilidad y el poder para desarrollar competencias en algún área en específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es que el aprendiz no sostiene cree o percibe sostener un alto nivel de eficacia en la tarea que está por emprender, esto sin duda merma las posibilidades de éxito en el transcurso del aprendizaje.</li> <li>• La eficacia se encuentra estrechamente relacionada con el nivel de motivación que experimenta el aprendiz</li> </ul>
<b>Examinación de las respuestas emocionales</b> Definición: las emociones están presentes en la mayoría de los aspectos de la vida de los seres humanos. Se afirma que tienen control sobre los pensamientos y que los seres humanos tienen poco control sobre ellos. Una vez sucedida la emoción, ésta desata las reacciones que se encaminan en conductas en respuesta a determinadas situaciones.	Presentar los retos del aprendizaje pensando en que las respuestas emocionales se muestren positivas y así se presten las condiciones para que las emociones impulsen las conductas favorables.
<b>Examinación de la motivación</b> Definición: la motivación es una conjunción de la importancia, sentido de eficacia y respuestas emocionales. Esta combinación desata, sin duda, niveles a los que la motivación puede llegar.	Para que la motivación sea alta, se requiere que el aprendiz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considere el componente de conocimiento importante</li> <li>• Crea que cuenta con los recursos, la habilidad y el poder para incrementar sus competencias relativas al conocimiento</li> <li>• Sostiene emociones positivas que ayudan a dar como respuesta conductas que orientan hacia el logro del aprendizaje</li> </ul>

Figura 17. Tipos de pensamiento que conforman el sistema de pensamiento interno (*self*).

## **Beneficios de trabajar en el aula bajo la Nueva Taxonomía**

La obra de Marzano y Kendall (2007) sobre los diferentes sistemas de pensamiento y los dominios de conocimiento es un esfuerzo que conlleva a tratar de comprender mejor la naturaleza del proceso de aprendizaje y los diferentes niveles en los que se puede presentar acorde con el tipo de conocimiento con el que se quiere trabajar. Sin duda, la Nueva Taxonomía es una obra que ha revolucionado la perspectiva desde la cual se explica el proceso de aprendizaje. En esta obra los autores no sólo se circunscriben a definir el flujo progresivo que sostiene el aprendizaje en términos de estadios (anteriormente Benjamín Bloom lo había realizado y había definido seis de ellos). Marzano y Kendall fundamentan esta nueva propuesta en bases teóricas que a lo largo de los últimos 30 años han tratado de explicar cómo trabajan diferentes procesos de pensamiento o elementos que conforman la inteligencia humana. Es justamente la fundamentación teórica parte esencial de la riqueza de la propuesta de los autores.

A la luz de estos componentes que hacen posible la Nueva Taxonomía se puntualizan algunas ventajas para el trabajo en el aula.

1. Mejor conocimiento con base en sus fundamentaciones teóricas sobre el funcionamiento de ciertos componentes que impulsan y hacen posible el proceso de aprendizaje: las emociones, la motivación, la metacognición y la memoria.
2. Sugerencias sobre cómo trabajar con los contenidos dependiendo de su naturaleza (información, procedimientos mentales y psicomotores).
3. Precisión en la ubicación y redacción de objetivos de aprendizaje, no sólo a nivel de pensamiento sino en la identificación del tipo de conocimiento con el que se trabaja.
4. Derivado del punto anterior, precisión y mejoramiento en los mecanismos de evaluación con base en los objetivos de aprendizaje planteados.

## II. Los objetivos de aprendizaje como punto de partida para la planeación de la evaluación

El proceso de evaluación del aprendizaje, a través de los instrumentos que se juzguen convenientes, exige un proceso de planeación para asegurar que el ejercicio de evaluación arrojará resultados que enriquezcan el proceso de formación que permitan tomar una serie de decisiones de mejora y cambio alrededor de este. Así, para que la evaluación guarde correspondencia con el proceso de aprendizaje, se debe tomar en cuenta el punto de partida de dicho proceso. Ese punto de partida lo dictan los objetivos de aprendizaje. Thorndike (1989) asegura que los objetivos son la guía por excelencia, los cuales ayudan a determinar qué y hasta dónde se planea llegar en el proceso de enseñanza-aprendizaje o, en otras palabras, cuáles son los aprendizajes esperados. Lo mismo opina Lafourcade (1997) al afirmar que “sin la indicación de los objetivos de aprendizaje (el proceso de evaluación) sería como un barco a la deriva” (p. 16).

Aunque existen diferentes aproximaciones para plantear y reconocer el nivel al que estiman llegar los objetivos, según Thorndike (1989) se han identificado ciertas características comunes que son clave y que deben guardar los objetivos para considerarse guías útiles en la determinación de aprendizajes esperados. Entre las principales características se encuentran:

1. La enunciación en términos de conductas y no en términos de actividades o propósitos educativos
2. La formulación a partir de la utilización de un verbo que la contenga y que pueda ser observado y/o medido
3. La plausibilidad, es decir que sean realistas y se puedan trabajar en el tiempo disponible para el proceso de enseñanza-aprendizaje

Si bien es cierto, los maestros son los encargados de plantear los objetivos a conseguir durante el ciclo de formación a su cargo, por lo general su trabajo docente se deriva de una fuente nacional o regional que formula y propone el componente curricular. En la educación formal, esta fuente curricular para cada área disciplinaria y para cada grado o nivel escolar se conoce como plan de estudios. Es a partir de éste que el maestro realiza su planificación para llevar a cabo los puntos que el plan juzga indispensables. No obstante, como comenta Lafourcade (1997), no todos los objetivos que se hayan propuesto para una determinada

unidad o módulo son conductas medibles. En muchas ocasiones, la falta de precisión en la descripción de la conducta a alcanzar disminuye las posibilidades de emitir instrumentos de evaluación que midan los alcances de los alumnos en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Para evitar estas imprecisiones el autor menciona cinco condiciones que cualquier conducta sujeta a medición debe acatar:

1. Ser comunes a un grupo o a una clase de sujetos
2. Captables por los sentidos
3. Definibles con claridad y precisión
4. Variables en relación a los resultados que emerjan (que sea posible detectar diferencias)
5. Promotoras de reacciones muy similares entre evaluadores

### **Objetivo de aprendizaje y su relación con el nivel taxonómico**

En la primera parte de este manual se desarrolló muy a detalle la explicación concerniente al manejo de la Nueva Taxonomía propuesta por Marzano y Kendall (2007) misma que se basa en una propuesta anterior emitida por Benjamin Bloom en 1956. La Nueva Taxonomía es producto de un proceso de arduo trabajo de mejoramiento en favor de comprender, con mayor claridad, el proceso humano de aprendizaje. Como producto de este esfuerzo, la propuesta presentada por Marzano y Kendall se ha visto enriquecida y sustentada con una serie de estudios en torno a diversos procesos de pensamiento y con una comprensión más profunda sobre la clasificación de los dominios del conocimiento.

Esta Nueva Taxonomía, para propósitos del proyecto, es punto de partida para la construcción de reactivos. No obstante, debe quedar en claro que el participante que se prepara para el diseño de reactivos a través de este manual, también podrá trabajar con base en otras aproximaciones taxonómicas. Es altamente recomendable que el participante revise otras propuestas (la Taxonomía de Bloom, Anderson, Gagne, etc.) antes de trabajar en proyectos que así lo soliciten.

Para propósitos de este proyecto, la Nueva Taxonomía es la que va a regir el diseño de los reactivos. Esta clasificación contempla dos dimensiones. Una referente a los dominios del

conocimiento (información, procedimientos mentales y procedimientos psicomotores) y otra referente a los niveles propios de los sistemas de pensamiento (recuperación, comprensión, análisis, uso del conocimiento, metacognición y sistema interno o *self*). Es justamente la unión del tipo de conocimiento y del nivel de pensamiento el que se debe ver reflejado en el objetivo y, por lo tanto, será el que determinará el nivel que cada reactivo debe alcanzar.

A continuación se presenta la Tabla 1 con algunos ejemplos de objetivos y la ubicación de los mismos en la Nueva Taxonomía.



Tabla 1

## Ejemplos de objetivos y su ubicación en la Nueva Taxonomía

Dimensiones de la Nueva Taxonomía		
Objetivo	Tipo de dominio de conocimiento	Nivel en sistema de pensamiento
Al final del curso el estudiante será capaz de:		
Vincular las consecuencias del hábito de fumar con las probabilidades de contraer cáncer pulmonar	Información: generalización	Recuperación
Repetir movimientos estratégicos para el lanzamiento de pelota (baseball)	Procedimientos psicomotores: habilidad	Ejecución
Multiplicar cantidades de cuatro cifras	Procedimientos mentales: habilidad (algoritmo)	Ejecución
Diseñar estructuras que permitan sostener edificios de 20,000 toneladas	Procedimientos mentales: macroprocedimientos	Uso del conocimiento

Lo que se muestra en la Tabla 1 es el primer ejercicio que se debe realizar en el proceso de planeación. La ubicación del nivel taxonómico para cada uno de los objetivos empieza a formar los cimientos de lo que más tarde será la construcción de reactivos que se integren en una prueba de desempeño. Una vez finalizado este primer paso se debe continuar con la determinación del porcentaje que se le asigna a los temas que integran los avances o la totalidad que se va a medir, lo que facilita conocer cuántas preguntas o reactivos se deben diseñar. Cabe mencionar que la asignación del porcentaje es proporcional a la importancia de cada tema para el cumplimiento de los objetivos.

En la Tabla 2 , que se incluye a continuación, se ha diseñado un ejemplo de cómo organizar la información para la determinación de porcentaje y cantidad de reactivos según temas a trabajar alrededor de determinados objetivos. Puede considerarse que la Tabla 2 es un ejemplo de lo que se denomina tabla de especificaciones que es la herramienta fundamental para la planeación del proceso de evaluación.

Tabla 2

## Ejemplo de tabla de especificaciones

Objetivos	Temas	Dimensiones de la Nueva Taxonomía		% por tema	Preguntas por tema (examen de 10 preguntas)
Al finalizar el curso los alumnos serán capaces de:		Tipo de dominio de conocimiento	Nivel en el sistema de pensamiento		
Diagramar el proceso de una discusión basada en preguntas-respuestas.	Estrategias para el planteamiento de preguntas  Procesos de interacción en el debate	Información: Hechos	Comprensión: Simbolización	20	2
Concluir las principales causas que detonan una discusión formal constructiva.	Principios para la intervención en una discusión formal	Información: Generalización	Análisis: Generalización	30	3
Escribir ensayos a partir del tema discutido incorporando un nuevo elemento al ensayo como es una hipótesis sobre el tema a tratar	Integración de una hipótesis o una postura personal en un escrito	Procedimientos mentales - macroprocedimientos	Utilización del conocimiento: Resolución de problemas	70	7

## **Planteamientos de objetivos de aprendizaje desde la Nueva Taxonomía**

La obra de Marzano y Kendall (2008) sobre el diseño y evaluación de los objetivos educativos nos abre aún más el panorama para el planteamiento de los objetivos de acuerdo a los dominios de conocimiento y sistemas de pensamiento. Siendo congruentes con el orden en que se explican los niveles en ambos casos (dominios del conocimiento y sistema de pensamiento) se expondrán a continuación algunas sugerencias de los autores para la redacción de objetivos y sugerencias para su evaluación. Para recordar los niveles y procesos mentales que conforman cada uno de ellos se puede consultar la Figura 11.

Para poder brindar ejemplos de objetivos correspondientes a cada nivel y subnivel se presentan a continuación una serie de tablas con la información pertinente. A continuación se presenta la Tabla 3 para el nivel de recuperación, la Tabla 4 para el nivel de comprensión, la Tabla 5 para el nivel de análisis, la Tabla 6 para el nivel de Utilización de conocimiento, la Tabla 7 relacionado con el sistema metacognitivo y la Tabla 8 relacionado con el sistema interno o *self*.

Tabla 3

## Nivel Recuperación: información y ejemplos de objetivos de aprendizaje

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Reconocimiento	Identificar, reconocer	(IN: secuencia en el tiempo- detalles) Los alumnos serán capaces de identificar la secuencia de hechos que se anticiparon al estallido de la revolución mexicana.
		(PM: reglas simples- habilidades) Los alumnos serán capaces de reconocer una gráfica de pastel como la apropiada para presentar datos proporcionales.
		(PP: procedimientos de combinación compleja - procesos ) Los alumnos serán capaces de reconocer la postura, dicción, gestos y volumen de la voz que le es útil a un personaje en el escenario.
Recuerdo	Recordar, ejemplificar, nombrar, enlistar, etiquetar, establecer, describir (quién, qué, dónde, cuándo).	(IN: hechos- detalles) Los alumnos serán capaces de nombrar al menos una de las maneras en la que la constitución limita el poder del gobierno.
		(PM: reglas simples- habilidades) Los alumnos serán capaces de recordar que la cantidad de latidos y número de inhalaciones y exhalaciones sirven para evaluar la condición física.
		(PP: procedimiento de combinación compleja- procesos) Los alumnos son capaces de nombrar la importancia de la correcta posición de la mano y el brazo al tocar la guitarra.

Tabla 4

## Nivel Comprensión: información y ejemplos de objetivos de aprendizaje

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Integración	Describir (cómo, por qué, partes esenciales, efectos), explicar, hacer conexiones, parafrasear, resumir)	(IN: organización de ideas- principios) Los alumnos serán capaces de describir los movimientos de traslación y rotación de la tierra afectan a las estaciones.
		(PM: algoritmos- habilidades) Los alumnos identificarán la razón por la cual al hacer sumas o restas de fracciones es importante utilizar un común denominador.
		(PP: procedimiento de simple combinación - procesos) Los alumnos serán capaces de explicar la razón por la cual el movimiento de los dedos al tocar un instrumento es importante para tocar las escalas.
Simbolización	Representar gráficamente, ilustrar, dibujar, mostrar, utilizar modelos, diagramar, esquematizar	(IN: generalización – organización de ideas) Los alumnos serán capaces de esquematizar gráficamente la idea de que existen similitudes y diferencias entre los días pasados y los presentes.
		(PM: algoritmos – habilidades) Los alumnos serán capaces de dibujar el proceso de suma de fracciones simples
		(PP: procedimientos de simple combinación – habilidades) Los alumnos serán capaces de ilustrar la posición correcta del brazo y codo para realizar el movimiento propio del estilo “mariposa” en la disciplina de natación.

Tabla 5 (primera parte)

## Nivel Análisis: información y ejemplos de objetivos de aprendizaje

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Asociación	Categorizar, diferenciar, discriminar, distinguir, ordenar, crear (una analogía, una metáfora).	(IN: secuencia en el tiempo- detalles) Los alumnos serán capaces de identificar las maneras en que la efeméride de la revolución mexicana ha cambiado en ciertas formas y ha conservado otras a lo largo del tiempo en que se viene celebrando.
		(PM:- algoritmos- habilidades) Los alumnos serán capaces de hallar similitudes y diferencias entre el proceso para resolver ecuaciones de primer y segundo grado.
		(PP:- procedimientos de combinación compleja – procesos) Los alumnos serán capaces de discriminar entre los pasos de un tipo de baile y otro.
Clasificación	Organizar, ordenar, clasificar, identificar (categoría, diferentes tipos).	(IN: vocabulario- detalles) Los alumnos serán capaces de clasificar los alimentos por sus respectivas cantidades de proteínas, grasa y tipos de vitamina que contienen.
		(PM: tácticas- habilidades) Los alumnos serán capaces de identificar a través de los gestos los mensajes no verbales que las personas transmiten.
		(PP: procedimientos fundamentales – habilidades). Los alumnos serán capaces de clasificar las herramientas que utilizan para reparar abrir computadoras según los tipos de tornillos más utilizados.

Tabla 5 (segunda parte)

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Análisis del error	Identificar (problemas, asuntos, malos entendidos), evaluar, criticar, diagnosticar, editar y revisar.	(IN: hechos – detalles) Los alumnos serán capaces de identificar la precisión de un artículo periodístico basándose en diferentes fuentes.
		(PM: tácticas- habilidades) Los alumnos serán capaces de identificar posibles problemas en la interpretación de información que presenta un diagrama que con coordenadas X y Y.
		(PP: procedimientos de combinación compleja – procesos) Los alumnos serán capaces de evaluar la técnica de un tenista basándose en los movimientos requeridos para ejecutar un saque.
Generalización	Concluir, inferir, proponer (principios, reglas, generalizaciones), trazar una ruta.	(IN: hechos – detalles) Los alumnos serán capaces de proponer generalizaciones sobre la influencia de alguna fuente de información en cuanto a su validez y utilidad para la población.
		(PM: macro-procedimientos – procesos). Los alumnos serán capaces de concluir sobre cuáles son los requisitos para que un ensayo transmita el punto de vista del autor.
		(PP : procedimientos de simple combinación – habilidades) Los alumnos serán capaces de inferir cuál es la relación entre peso, talla y fuerza para tener éxito en el levantamiento de pesas.
Especificación	Defender, predecir, juzgar, deducir, argumentar	(IN: generalización- organización de ideas) Los alumnos serán capaces de predecir si ante un caso específico de delito la persona puede ser enviada a la cárcel o no.



Tabla 5 (tercera parte)

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Especificación		(PM: algoritmos- habilidades) Los alumnos serán capaces de defender los resultados que obtuvieron de la medición hecha con base en la comprensión de la relación perímetro y área.
		(PP: procedimientos fundamentales – habilidades) Los alumnos serán capaces de inferir los cambios que puede sufrir el significado de una palabra en inglés cuando ésta se pronuncia como si tuviera vocales neutras, de sonido corto y sonido largo.

Tabla 6 (primera parte)

## Nivel Utilización del conocimiento: información y ejemplos de objetivos de aprendizaje

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Toma de decisiones	Decidir, seleccionar, elegir (mejor manera, camino, alternativa)	(IN: vocabulario- detalles) Los alumnos serán capaces de seleccionar la mejor palabra que encaje en un párrafo por su significado en el contexto.
		(PM: tácticas- habilidades) Los alumnos serán capaces de decidir, ante un problema aritmético, cuál estrategia para la resolución de problemas seguir.
		(PP: procedimientos de simple combinación – habilidades) Los alumnos serán capaces de seleccionar, entre varios movimientos, el más adecuado para pasar el balón en un partido de fútbol sobre áreas con barro o lodosas.
Resolución de problemas	Adaptar, sobrellevar, proponer, desarrollar estrategias, resolver, alcanzar metas (bajo condiciones específicas)	(IN: hechos- detalles) Los alumnos serán capaces de proponer soluciones para la adopción de una cierta fuente de energía para generar electricidad entendiendo los obstáculos asociados con su uso.
		(PM: tácticas- habilidades) Los alumnos serán capaces de resolver el problema de información que no viene en un mapa a través del uso de sus habilidades básicas para leerlos.
		(PP: procedimientos fundamentales – habilidades) Los alumnos serán capaces de resolver la manera en que se pronuncia una palabra en un idioma diferente anotando signos para realizar la correcta pronunciación.
Experimentación	Probar, examinar	(IN: hechos- detalles) Los alumnos serán capaces de probar una hipótesis sobre cómo una selección de determinados eventos pueden ser vistos de maneras distintas por diferentes miembros de la comunidad.

Tabla 6 (segunda parte)

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
		(PM: macro-procedimientos- procesos) Los alumnos serán capaces de generar y probar una hipótesis sobre el uso de varios motores de búsqueda en Internet.
		(PP: procedimientos de combinación compleja – procesos) Los alumnos serán capaces de generar y probar una hipótesis sobre cuáles son las condiciones óptimas para realizar ejercicio al aire libre.
Investigación	Investigar, indagar, tomar una postura o posición, discriminar entre elementos, explicar (cómo pasó, por qué pasó), suponer	(IN: hechos- detalles) Los alumnos serán capaces de investigar cómo las decisiones que toman los seres humanos impactan en el medio ambiente.
		(PM: reglas simples- habilidades) Los alumnos serán capaces de investigar los orígenes de la base 10 en matemáticas.
		(PP: procedimientos de combinación compleja – procesos) Los alumnos serán capaces de investigar cómo los cambios de las reglas en un cierto deporte impactarían en el juego.

Tabla 7 (primera parte)

## Nivel Metacognición: información y ejemplos de objetivos de aprendizaje

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Especificar metas	Trazar, lograr, conseguir (algo que se quiere)	(IN: secuencia en el tiempo- detalles) Los alumnos serán capaces de trazarse metas para entender la secuencia de eventos de la Segunda Guerra Mundial e identificar cómo pueden lograrlo.
		(PM: reglas simples- habilidades) Los alumnos serán capaces de trazarse metas relacionadas con el uso de un aparato GPS e identificar cómo pueden lograrlo.
		(PP: procedimientos de simple combinación – habilidades) Los alumnos serán capaces de trazarse metas relacionadas con la correcta pronunciación del inglés e identificar cómo pueden lograrlo.
Monitoreo de los procesos	Evaluar, determinar qué tan bien se ha hecho algo, determinar qué tan efectivos	(IN: vocabulario – detalles). Los alumnos evaluarán su propio desempeño sobre qué tanto han incrementado su vocabulario especializado en mecánica automotriz durante los cinco primeros meses de estudio.
		(PM: macro-procedimientos – procesos) Los alumnos evaluarán su propio desempeño a partir de las metas que se propusieron en cuanto a la traducción de manuales de mecánica del inglés al español.
		(PP: procedimientos de simple combinación – habilidades) Los alumnos determinarán el grado de avance de su propio desempeño a partir de las metas que se propusieron en cuanto a la velocidad con que pueden ejecutar ejercicios de punteo en la guitarra.

Tabla 7 (segunda parte)

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Monitoreo de la claridad	Estar claros, mejor entendimiento	(IN: vocabulario- detalles) Los alumnos serán capaces de determinar si es mejor en este momento su manejo de vocabulario de anatomía humana en comparación con el nivel en el que se encontraba al inicio del curso.
		(PM: reglas simples- habilidades) Los alumnos pueden determinar las áreas donde les falta trabajar más para manejar satisfactoriamente la aplicación Word.
		(PP: procedimientos de combinación compleja – procesos) Los alumnos pueden determinar las técnicas correspondientes a la improvisación de un personaje – en la disciplina de teatro- que le faltan comprender
Monitoreo de la precisión	No hay verbos sugeridos	(IN: vocabulario- detalles) Los alumnos serán capaces de defender la precisión con la que pueden definir los conceptos de verdadera correlación y la correlación observada.
		(PM: algoritmos – habilidades) Los alumnos serán capaces de defender la precisión con la que entienden las diferentes técnicas para llevar a cabo divisiones.
		(PP: procedimientos de simple combinación –habilidades) Los alumnos serán capaces de explicar por qué las palabras que utilizó para su exposición en inglés están bien pronunciadas.

Tabla 8 (primera parte)

Nivel Sistema interno (*Self*): información y ejemplos de objetivos de aprendizaje

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Examinación de la importancia	No hay verbos sugeridos	(IN: hechos- detalles) Los alumnos serán capaces de expresar en qué puntos radica la importancia que tiene para ellos estudiar hechos de la Guerra Civil.
		(PM: macro-procedimientos- procesos) Los alumnos serán capaces de expresar la importancia que tiene para ellos poder conducir adecuadamente un proceso de investigación.
		(PP: procedimientos de combinación compleja – procesos) Los alumnos serán capaces de determinar la importancia que tiene para ellos el usar apropiadamente los tonos de voz dependiendo del lugar donde se canta al entonar el himno nacional.
Examinación de la eficacia	Mejorar, calificar el propio desempeño.	(IN: hechos- detalles) Los alumnos serán capaces de proponer cómo mejorar la precisión de sus creencias sobre las causas de la crisis económica basándose en otros puntos de vista diferentes al mexicano y analizar las razones por las cuales así lo proponen.
		(PM: macro-procedimientos- procesos) Los alumnos serán capaces de proponer cómo mejorar sus competencias al realizar sumas y restas de fracciones y analizar las razones por las cuales así lo proponen.
		(PP-: procedimientos de simple combinación- habilidades) Los alumnos serán capaces de proponer cómo mejorar sus competencias al utilizar el teclado de la computadora – velocidad y precisión - y analizar las razones por las cuales así lo proponen.

Tabla 8 (segunda parte)

Subniveles	Verbos sugeridos para la redacción de objetivos	Ejemplos de objetivos para los tres dominios de conocimiento: Información (IN), procedimientos mentales (PM) y procedimientos psicomotores (PP).
Examinación de la respuesta emocional	Identificar, expresar emociones y sentimientos	(IN: hechos- detalles) Los alumnos serán capaces de expresar sus emociones asociadas a eventos específicos que se llevaron a cabo el día 11 de septiembre del 2001 ante la caída de las torres gemelas en la ciudad de New York y las razones detrás de dichas emociones.
		(PM: procedimientos de simple combinación- habilidades) Los alumnos serán capaces de expresar sus emociones asociadas a plantear preguntas en clase y las razones detrás de dichas emociones.
		(PP: procedimientos de combinación compleja- procesos) Los alumnos serán capaces de expresar sus emociones asociadas a la primera vez que condujeron un coche en una avenida de alta velocidad y de expresar las razones detrás de dichas emociones.
Examinación de la motivación		(IN: hechos- detalles) Los alumnos serán capaces de expresar el nivel de motivación que experimentan para aprender sobre las calorías y kilocalorías en la comida.
		(PM: macro-procedimientos- procesos) Los alumnos serán capaces de expresar el nivel de motivación que experimentan al desarrollar competencias para seguir las reglas de una conversación y proveen razones que respaldan su motivación.
		(PP: procedimientos de simple combinación – habilidades) Los alumnos serán capaces de expresar el nivel de motivación que experimentan al querer mejorar sus competencias para manejar el movimiento de la brocha al pintar una superficie lisa con acuarelas y proveen razones que respaldan su motivación.

**Tabla de especificaciones para la evaluación****La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall**

		Dominios del conocimiento		Niveles de procesamiento					
		a. Información	b. Proced. Mentales	Nivel 1: Recuperación	Nivel 2: Comprensión	Nivel 3: Análisis	Nivel 4: Utiliz. del conocimiento		
		A.1. Vocabulario	B.1. Reglas simples	1.1. Reconocimiento	2.1. Integración	3.1. Asociación	4.1. Toma de decisiones		
		A.2. Hechos	B.2. Algoritmos	1.2. Recuerdo/ejecución	2.2. Simbolización	3.2. Clasificación	4.2. Resolución de problemas		
		A.3. Sec. De eventos	B.3. Tácticas			3.3. Análisis del error	4.3. Experimentación		
		A.4. Generalizaciones	B.4. Macro procedimientos			3.4. Generalización	4.4. Investigación		
		A.5. Principios				3.5. Especificación			
Objetivos	Temas							Peso	Cantidad



## Referencias

- Bohlander, G., Snell, S y Sherman A. (2001). *Administración de recursos humanos*. México D.F., México: Cengage Learning Editores. Recuperado marzo 1 de 2009 de:  
[http://books.google.com/books?id=Y1jeHS3gCl8C&pg=PA90&lpg=PA90&dq=precisi%C3%B3n+de+control+recursos+humanos&source=bl&ots=TAxthx6jvr&sig=N9YOGGfED9A5AV6EKZA9eRVcfKk&hl=es&ei=pog5SYbbOliaMqDH6Zcl&sa=X&oi=book\\_result&resnum=3&ct=result#PPP1,M1](http://books.google.com/books?id=Y1jeHS3gCl8C&pg=PA90&lpg=PA90&dq=precisi%C3%B3n+de+control+recursos+humanos&source=bl&ots=TAxthx6jvr&sig=N9YOGGfED9A5AV6EKZA9eRVcfKk&hl=es&ei=pog5SYbbOliaMqDH6Zcl&sa=X&oi=book_result&resnum=3&ct=result#PPP1,M1)
- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H. y Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of educational objectives. The classification of the educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York, EE.UU.: David McKay.
- De Vizenci, A. y De Angelis, P. (2008). La evaluación de los aprendizajes de los alumnos: Orientaciones para el diseño de instrumentos de evaluación. *Revista de Educación y Desarrollo, Abril- junio*, (17-22).
- González, O. M. (2003). Evaluación de opción múltiple v.s. evaluación tradicional: un estudio de caso en ingeniería. *Revista de investigación de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, Volumen 7*, (17-37). Recuperado marzo 15 de 2009 de:  
<http://www.ingenieria.uady.mx/revista/volumen7/evaluacion.pdf>
- Lafourcade, P.D. (1997). *Evaluación de los aprendizajes*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.
- Marzano, R. J. y Kendall, J.S. (2007). *The new taxonomy of educational objectives*. California, EE.UU.: Corwnin Press.
- Marzano, R. J. y Kendall, J.S. (2008). *Designing and assessing educational objectives: Applying the new taxonomy*. California, EE.UU.: Corwnin Press.
- Organisation for economic co-operation and development OECD (2007). *Education at a glance: OECD indicators*. Paris, Francia.: OECD Publishing.
- Osterlid, S. J. (1998). *Constructing test items: multiple choice, constructed-response, performance and other formats*. Massachussetts, EE.UU.: Kluwer Academy Publishers.

- Thorndike, R. L. y Hagen, E. P. (1989). *Medición y evaluación en psicología y educación* (2a. ed.). Distrito Federal, México: Trillas.
- Rumerlhart, D.E. y Norman, D.A. (1981). Accretion, tuning and restructuring: the modes of learning. En J.W. Colton y R.Klatzky. *Semantic factors in cognition* (pp.37-53). New Jersey, EE.UU.: Lawrence Erlbaum.
- Wormeli, R. (2006). *Fair isn't always equal: Assessing and grading in the differentiated classroom*. Ohio, EE.UU.: National Middle School Association (NMSA).

Taxonomía de Marzano<sup>1</sup>

Robert Marzano propone una taxonomía conformada por:


- a) El Sistema de Conciencia del Ser que determina el grado de motivación al nuevo aprendizaje,
- b) el Sistema de Metacognición que elabora el plan de acción,
- c) el Sistema de Cognición que procesa la información y
- d) el Dominio del Conocimiento que provee el contenido necesario.

Sistema de Conciencia del Ser



<sup>1</sup> Marzano, R. J. (2001). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin

TAXONOMÍA DE ROBERT MARZANO<sup>1</sup>  
VERBOS RECOMENDADOS PARA INDICADORES Y NIVELES COGNITIVOS

- NIVEL COGNOSCITIVO  +											
1 RECUPERACIÓN Dimensión 1 Actitudes y percepciones positivas acerca del aprendizaje.		2 COMPRENSIÓN Dimensión 2 Adquisición e integración del conocimiento.		3 ANÁLISIS Dimensión 3 Extender y refinar el conocimiento.		4 APLICACIÓN Dimensión 4 Usar el conocimiento significativamente.		5 METACOGNICIÓN Dimensión 5 Hábitos mentales productivos.		6 Dimensión SELF-SYSTEM= Sistema de uno mismo =AUTORREGULACIÓN Sistema de Conciencia del Ser	
Se refiere al hecho de que sin actitudes y percepciones positivas, los estudiantes difícilmente podrán aprender adecuadamente.		Se refiere a ayudar a los estudiantes a integrar el conocimiento nuevo con el conocimiento que ya se tiene; de ahí que las estrategias instruccionales para esta dimensión están orientadas a ayudar a los estudiantes a relacionar el conocimiento nuevo con el previo, organizar el conocimiento nuevo de manera significativa, y hacerlo parte de su memoria de largo plazo.		Se refiere a que el educando añade nuevas distinciones y hace nuevas conexiones; analiza lo que ha aprendido con mayor profundidad y mayor rigor. Las actividades que comúnmente se relacionan con esta dimensión son, entre otras, comparar, clasificar y hacer inducciones y deducciones.		Se relaciona, según los psicólogos cognoscitivistas, con el aprendizaje más efectivo, el cual ocurre cuando el educando es capaz de utilizar el conocimiento para realizar tareas significativas. En este modelo instruccional cinco tipos de tareas promueven el uso significativo del conocimiento; entre otros, la toma de decisiones, la investigación, y la solución de problemas.		Sin lugar a dudas, una de las metas más importantes de la educación se refiere a los hábitos que usan los pensadores críticos, creativos y con autocontrol, que son los hábitos que permitirán el autoaprendizaje en el individuo en cualquier momento de su vida que lo requiera. Algunos de estos hábitos mentales son: ser claros y buscar claridad, ser de mente abierta, controlar la impulsividad y ser consciente de su propio pensamiento.		Está compuesta de actitudes, creencias y sentimientos que determina la motivación individual para completar determinada tarea.	
(BLOOM NIVEL 1 = CONOCIMIENTO)		(BLOOM NIVEL 2 = COMPRENSIÓN)		(BLOOM NIVEL 4 = ANÁLISIS)		(BLOOM NIVEL 3 = APLICACIÓN)		(BLOOM NIVEL = SÍNTESIS)		Evaluación de importancia: determinar que tan importante es el conocimiento y la razón de su percepción.	
Observación y recordación de información; conocimiento de fechas, eventos, lugares; conocimiento de las ideas principales; dominio de la materia.		Entender la información; captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; interpretar hechos; comparar, contrastar; ordenar, agrupar; inferir las causas predecir las consecuencias.		Encontrar patrones; organizar las partes; reconocer significados ocultos; identificar componentes.		Hacer uso del conocimiento o de la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; solucionar problemas usando habilidades o conocimientos.		Utilizar ideas viejas para crear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados; relacionar conocimiento de áreas persas; predecir conclusiones derivadas.		Evaluación de eficacia: identifica sus creencias sobre habilidades que mejorarán su desempeño o comprensión de determinado conocimiento.	
El estudiante recuerda y reconoce información e ideas además de principios aproximadamente en la misma forma en que los aprendió		El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo		El estudiante diferencia, clasifica, y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias, o estructuras de una pregunta o aseveración.		El estudiante selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema.		El estudiante genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevos para él o ella.		Evaluación de emociones: identificar emociones ante determinado conocimiento y la razón por la que surge determinada emoción.	
										Evaluación de la motivación: identificar su nivel de motivación para mejorar su desempeño o la comprensión del conocimiento y la razón de su nivel	
										(BLOOM NIVEL 6 = EVALUACIÓN)	
										Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad.	
										El estudiante valora, evalúa o critica en base a estándares y criterios específicos.	
repetir	definir	interpretar	predecir	distinguir	examinar	aplicar	producir	planear	definir	juzgar	detectar
registrar	listar	traducir	asociar	analizar	catalogar	emplear	resolver	proponer	combinar	evaluar	debatir
memorizar	rotular	reafirmar	estimar	diferenciar	inducir	utilizar	ejemplificar	diseñar	reacomodar	clasificar	argumentar
nombrar	identificar	describir	diferenciar	destacar	inferir	demostrar	comprobar	formular	compilar	estimar	cuestionar
relatar	recoger	reconocer	extender	experimentar	discriminar	practicar	calcular	reunir	componer	valorar	decidir
subrayar	examinar	expresar	resumir	probar	subdividir	ilustrar	manipular	construir	relacionar	calificar	establecer gradación
enumerar	tabular	informar	discutir	comparar	desmenuzar	operar	completar	crear	elaborar	seleccionar	probar
enunciar	citar	revisar	contrastar	contrastar	separar	programar	mostrar	establecer	explicar	medir	medir
recordar		identificar	distinguir	criticar	ordenar	dibujar	examinar	organizar	concluir	descubrir	recomendar
describir		ordenar	explicar	discutir	explicar	esbozar	modificar	dirigir	reconstruir	justificar	explicar
reproducir		seriar	ilustrar	diagramar	conectar	convertir	relatar	preparar	idear	estructurar	sumar
		exponer		inspeccionar	seleccionar	transformar	clasificar	deducir	reorganizar	pronosticar	valorar
		parafrasear		pedir	arreglar	cambiar	descubrir	resumir	reordenar	predecir	criticar
		comparar		clasificar	categorizar	experimentar	computar	generalizar	desarrolla	apoyar	discriminar
				separar		usar	construir	integrar	reescribe	predecir	convencer
								substituir	generalizar	concluir	establecer rangos
								crear	modificar		
								inventar	plantear		
								plantear hipótesis			

<sup>1</sup>Marzano, R. J. (2001). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin