



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
FACULTAD DE QUÍMICA

**EL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DE LOS DOCENTES
DE QUÍMICA DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN QUÍMICA

PRESENTA:

RUFINO TRINIDAD VELASCO

TUTORA: DRA. FLOR DE MARÍA REYES CÁRDENAS

FACULTAD DE QUÍMICA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE DE 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

PÁGINA

INTRODUCCIÓN	4
ANTECEDENTES	7
OBJETIVOS	9
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO: LOS CONOCIMIENTOS BASE PARA LA ENSEÑANZA	10
1.1 El conocimiento base de los profesores	12
1.2 El conocimiento del contenido (CC)	22
1.3 El conocimiento pedagógico del contenido (CPC)	23
1.4 El conocimiento pedagógico general (CPG)	25
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	47
2.1 Fundamento teórico	47
2.2 La muestra	54
2.3 Recolección de datos	55
2.4 Análisis de los datos	55

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS	62
3.1 Unidades de Pensamiento Pedagógico	62
3.2 Subcategorías y categorías de conocimiento pedagógico por profesor	64
3.2.1 La profesora Atziri	67
3.2.2 El profesor Balam	70
3.2.3 El profesor Canek	74
3.3 Las Unidades de Pensamiento Pedagógico (UPPs) del total de profesores	77
3.4 Dominios de Conocimiento Pedagógico	84
CONCLUSIONES	91
REFERENCIAS DE CONSULTA	93
ANEXO. Unidades de Pensamiento Pedagógico (UPPs) del profesor Balam, ordenadas en categorías y las subcategorías incluidas.	100

INTRODUCCIÓN

El quehacer educativo, y particularmente la práctica docente, requiere de actores muy bien preparados; no solamente en las disciplinas a impartir, sino también en un conjunto de aspectos necesarios para tratar con seres humanos que se están preparando para aportar sus conocimientos y trabajo de la mejor forma a la sociedad en que vivimos. Es el caso, en nuestro país, de los profesores del nivel básico que estudian una licenciatura en la enseñanza de alguna disciplina para poder insertarse en la planta docente de ese nivel y apoyar a la educación en México.

Sin embargo, en general, los profesores del nivel medio superior no cuentan con una formación docente formal, es decir, no estudian una licenciatura para ser profesores de química, de física, etc.; más bien son profesionales de la disciplina correspondiente (Orduña, 2015, p. 9) y el conocimiento que tienen acerca de la docencia, lo van adquiriendo con la experiencia y con cursos esporádicos a lo largo de su labor docente.

Se sabe (Peterson y cols., 1992) que los profesores que cuentan con un conocimiento profesional básico amplio y profundo, pueden ofrecer a sus estudiantes una gama más amplia de oportunidades para que éstos aprendan. Los investigadores han encontrado que la forma en como los profesores enseñan, según lo medido por el rendimiento en clase, es el segundo predictor más potente de lo mucho que los estudiantes aprenderán (Peterson y cols., 1992, p. 58). Existe un entendimiento compartido de que el profesor que crea y configura el entorno de aprendizaje es una de las influencias más importantes en la calidad de la enseñanza y en el éxito del aprendizaje de los estudiantes (Voss y cols., 2011, p. 952).

En la actualidad, la enseñanza se conceptualiza como una actividad complicada en

la cual los profesores están activos, tomando decisiones que les llevan a selecciones en la instrucción, haciendo un complejo uso de redes de conocimiento, pensamientos y creencias, las cuales son orientadas con un sentido práctico, personalizadas y contextualizadas (Akbari y Tajik, 2009, p. 53). En este sentido, es importante y necesario conocer cuál es el conocimiento con que cuentan estos profesores del nivel medio superior, que les permite realizar su labor e intervenir en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Lo anterior tiene importancia en dos sentidos: por un lado, el conocimiento con que cuentan los profesores más experimentados puede ser de utilidad en la formación de los que se están iniciando en la labor docente, “el emplear estas muestras de ejemplos de profesores distinguidos en los talleres formativos resultará, seguramente, de utilidad porque reduce la novedad y la sorpresa, ya que le da mayor capacidad de respuesta al docente en formación ante posibles situaciones que lo puedan tomar inadvertido, generándose un círculo virtuoso en el que se incrementa su confianza” (Reyes y Garritz, 2006, p. 1198). Por otro lado, el conocimiento con que cuentan los profesores novatos, puede servir de referencia para detectar las necesidades de éstos y, en consecuencia, diseñar e implementar cursos de actualización docente.

Además, en el contexto de las iniciativas tendentes a mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en la escuela, Porlán y Rivero (1998, p. 10), plantean:

“la necesidad de comprender mejor las características del conocimiento de los profesores en formación y en ejercicio, sus posibilidades reales de evolución, las alternativas de cambio deseables y posibles, y las estrategias formativas que pueden favorecerlas, en la perspectiva de que sean los propios profesores los que impulsen un proceso gradual de transformación de la enseñanza, coherente con los fines, socialmente establecidos, de la educación obligatoria”.

A partir del discurso de Shulman en la reunión de la Asociación Americana de Investigación Educativa en 1985, se reconocen tres dimensiones centrales de conocimiento del profesor: disciplinar, pedagógico del contenido y pedagógico general (Baumert y cols., 2010, p. 135). Sobre las dos primeras categorías de conocimiento, y particularmente sobre la segunda, se han realizado numerosas investigaciones en el

campo educativo, incluyendo la enseñanza de la química; sin embargo, el conocimiento pedagógico general se ha descuidado y no existen muchos trabajos al respecto, particularmente en la enseñanza de la química. En la literatura de investigación sobre la enseñanza y la formación docente, existe un entendimiento compartido de que el conocimiento del dominio específico y pedagógico general, así como las habilidades, son determinantes importantes de la calidad de la enseñanza que afectan los avances de aprendizaje y el desarrollo motivacional de los estudiantes (Baumert y cols., 2010, p. 135). Por lo anterior y porque no se han encontrado investigaciones realizadas sobre el tema en nuestro país con docentes de educación media superior que imparten química; en este trabajo se realiza una exploración e identificación de las categorías de conocimiento pedagógico general, con que cuentan los profesores de química del nivel medio superior en el contexto del Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México.

Para alcanzar las metas mencionadas, este trabajo se estructuró de la siguiente manera: en el capítulo 1 se abordan los aspectos teóricos más importantes relacionados con el tema; es decir, se establece lo que se entiende por conocimiento básico para la enseñanza en los profesores; se caracterizan las tres categorías de conocimiento más importantes reconocidas por los investigadores educativos: del contenido (disciplinar), pedagógico del contenido y pedagógico general; haciendo énfasis en esta última categoría que es el objeto de estudio en este trabajo; así como también se aborda el conocimiento pedagógico en algunos contextos específicos.

En el capítulo 2 se abordan los aspectos teórico-metodológicos que constituyen la base de este trabajo y se realiza una descripción de las técnicas y formas utilizadas en la investigación con los profesores participantes, así como la manera en que se trataron y analizaron los datos obtenidos para llegar a los resultados. En el capítulo 3 se presentan los resultados alcanzados, su análisis y algunas implicaciones de éstos; se incluyen los datos correspondientes a cada uno de los profesores participantes, realizándose un análisis individual, así como uno global y la comparación con lo reportado en la literatura.

Finalmente, se presentan las conclusiones alcanzadas en el contexto de este trabajo, así como las referencias de consulta.

ANTECEDENTES

En las últimas décadas se ha puesto la atención en tres categorías de conocimiento del profesor: el conocimiento del contenido (CC, etiquetado también como disciplinar, de la materia, entre otras; para más detalles ver la sección 1.2), el conocimiento pedagógico del contenido (CPC) y el conocimiento pedagógico general (CPG). Si bien existen numerosas investigaciones sobre las dos primeras categorías de conocimiento, es decir, sobre el conocimiento de dominio específico; sobre el CPG no se ha puesto mucha atención y no se sabe exactamente qué significa este conocimiento y con qué contribuye este dominio al conocimiento básico de los profesores (Garrahy y cols., 2005, p. 56; König y cols., 2011, p. 188; Voss y cols., 2011, p. 952).

A partir de lo anterior, la pregunta que guía la realización de este trabajo es: ¿Cuál es el conocimiento pedagógico de los profesores de química del nivel medio superior?; la cual se abordará para el contexto de los profesores del Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México (IEMS).

El contexto del IEMS

En el año 2000, las autoridades del entonces Distrito Federal deciden ampliar la cobertura educativa para los jóvenes de la ciudad, y emiten un decreto para la creación del IEMS, mismo que será el responsable de operar y administrar los planteles integrantes del Sistema de Bachillerato del Gobierno del Distrito Federal. Estos planteles se ubican en zonas marginadas de la ciudad, donde la oferta educativa para el nivel medio superior es insuficiente. Este Sistema de Bachillerato se inserta en el tipo de bachillerato general, enfocado al desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje, con un carácter propedéutico y en el que se generan competencias significativas para superar los retos de la vida académica y personal (IEMS, 2013, pp. 3-4)

En el modelo educativo del IEMS la formación de los estudiantes se concibe a partir de tres ejes: crítico, científico y humanístico; en el documento base de este modelo se menciona que “estos ejes de formación buscan establecer el enfoque del Plan y los Programas de Estudio de cada área, así como orientar los procesos educativos; situar el desarrollo académico de los estudiantes de forma integral, y guardar un equilibrio entre sus elementos con el fin de brindar una formación académica a los estudiantes, en el sentido más amplio del término, sin que predomine algún área del saber” (IEMS, 2013, p. 18).

Particularmente para el eje científico, se consideran cuatro elementos constitutivos: *actitud científica, cultura científica general, conocimiento sólido de algunas ciencias particulares y la capacitación para la investigación científica.*

“La *actitud científica* consiste en la duda sistemática (la imperdonable sospecha de las obviedades) y en la práctica de sistematizar toda indagación. Implica para el estudiante el desarrollo de una razonable seguridad en sí mismo y la desmitificación de los grandes científicos y de la ciencia misma” (IEMS, 2013, p. 21). Que es el elemento en el que se centra nuestra atención.

También se considera que para desarrollar esta actitud “es necesario que la transmitan¹ los docentes y sea apoyada con el estudio de la historia de la ciencia, historia de los errores y de los paradigmas, con la lectura de biografías y autobiografías de los científicos, *además de la experimentación orientada a motivar la curiosidad, interés y asombro, y no la simple repetición de rutinas*” (IEMS, 2013, p. 21). En cuanto a la capacitación para la investigación científica se refiere que “consiste en la formación inicial para la investigación científica, la cual comprende el manejo de métodos y técnicas de investigación documental, experimental y analítica, así como el análisis de comunicaciones científicas (IEMS, 2013 p. 21).

En síntesis, la formación científica del estudiante implica el desarrollo de su pensamiento, particularmente el pensamiento de orden superior (ver definición en la sección 1.4, p. 40), ya que esto contribuye a la construcción significativa de conocimiento

¹ El documento usa la palabra transmitir lo cual tendría implicaciones pedagógicas cercanas al conductismo; sin embargo, el IEMS se pronuncia por una perspectiva constructivista.

científico. Los estudiantes que resuelven problemas, discuten cuestiones científicas y llevan adelante indagaciones pueden involucrarse en un pensamiento activo, más que en repetir y memorizar hechos sobre diversos temas (Zohar, 2006, p. 158).

En este sentido, en el IEMS existe una concepción particular del docente, se “reconoce su condición de intelectual que convoca al saber, mismo que se construye sobre la marcha de su propio ejercicio cotidiano, a partir de la reflexión y la socialización de las experiencias derivadas de su propia práctica” (IEMS, 2013 p. 2). Y si además se pretende que la formación de los estudiantes se conciba a partir de los ejes: crítico, científico y humanístico; es necesario que los docentes cuenten con una formación general además de la científica.

Así, el docente de Química en el IEMS debe contar con un conocimiento básico que incluya habilidades docentes para promover en el estudiante habilidades de pensamiento de orden superior, así como el trabajo en equipo de manera colaborativa, que contribuyan a la formación de éste de acuerdo con lo planteado en el modelo educativo del IEMS.

OBJETIVOS

GENERAL:

Conocer y caracterizar el conocimiento pedagógico general de los profesores de química del nivel medio superior en el contexto del *Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México* (IEMS).

ESPECÍFICOS:

- Explorar y describir el conocimiento pedagógico general de profesores de química del nivel medio superior
- Identificar los aspectos más relevantes para la práctica docente del conocimiento pedagógico de los profesores de química del nivel medio superior

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO:

LOS CONOCIMIENTOS BASE PARA LA ENSEÑANZA

Podemos tener cierta claridad respecto a qué enseñar en la educación química, particularmente en el nivel medio superior, pero dadas todas las dificultades que se presentan, como, por ejemplo, el poco o nulo gusto por la disciplina de parte de los estudiantes, la distorsión que se realiza en los medios de comunicación acerca de algunas de las ideas de la química, etc.; el cómo enseñarlo plantea grandes dificultades. Lograr que los estudiantes de nivel medio alcancen realmente un aprendizaje significativo de la química, y que esto contribuya a su formación como ciudadanos del siglo XXI, requiere de un profesional de la enseñanza de la química que cuente con un conocimiento básico amplio, así como con diversas habilidades (competencias) en su formación.

Vidarte (1999), por ejemplo, después de plantear las metas de la enseñanza de la química en el nivel medio, dentro de la perspectiva de la alfabetización científica, y de revisar el perfil de los estudiantes de este nivel, concluye que el docente tiene que:

- *Conocer y tener en cuenta el desarrollo intelectual de los estudiantes con los que se va a trabajar.*
- *Asumir que los contenidos que se pueden desarrollar no son una simplificación de los que se trabajaban en ciclos anteriores, y que son contenidos que deben ser especialmente seleccionados para este ciclo.*
- *Poner en práctica las estrategias metodológicas que más se adecuen a ese grupo, que se encuentren conectadas con el proceso de construcción del conocimiento de esos alumnos.*
- *Ejercer un rol protagónico de tal categoría, que la intervención del docente propicie la conquista, por parte de sus alumnos, de los niveles inmediatos superiores de su desarrollo evolutivo.*
- *Crear las condiciones favorables para que los alumnos puedan: aprender a conocer, aprender a*

hacer, aprender a ser y aprender a vivir juntos.

La misma autora (Vidarte, 1999) analiza la práctica docente de un profesor de química del nivel medio y reflexiona sobre los distintos momentos de su clase, encontrando que las actividades están asociadas a un determinado esquema metodológico:

- *Selección de contenidos.* Esta selección debe estar vinculada con un eje de trabajo que atraviese las diferentes unidades didácticas que se van a trabajar a lo largo del curso, o con la elección de una serie de conceptos estructurantes. Así, en esta selección se deben tener en cuenta criterios psicológicos, epistemológicos, disciplinares y vinculados con la orientación que se le quiere dar a la enseñanza de la química, entre otros.
- *Presentación de una situación problemática.* Un problema significativo cuya resolución intenta instalar el interés de los alumnos, poner en evidencia las limitaciones de un análisis que incluya solamente un componente teórico y generar la necesidad de una mayor información y de una exploración experimental. Prepara el terreno para empezar a trabajar un núcleo determinado de temas.
- *Explicitación de las ideas previas.* La aparición de explicaciones y posibles respuestas que dan cuenta de las ideas respecto del tema que está en discusión. La orientación adecuada del debate por parte del profesor y la reflexión sobre las respuestas y comentarios de los grupos, le facilitan la realización de un diagnóstico respecto de los conocimientos que poseen los alumnos sobre los contenidos vinculados con el tema de trabajo.
- *Diseño y realización de actividades experimentales.* Tiene como objetivo corroborar o no las anticipaciones explicitadas al intentar dar respuesta al problema planteado. Involucra valiosos contenidos procedimentales porque promueve secuencias de investigación alternativas y permite que los alumnos vivencien modos de trabajo coherentes con los procedimientos propios del área.
- *Confrontación de las ideas originales con nueva información.* En la puesta en común se realiza el análisis de los resultados de las actividades experimentales, hecho que posibilita la confrontación entre las ideas originales y la nueva información obtenida a partir de las actividades experimentales. Facilita la reelaboración conceptual y la construcción de nuevos significados.
- *Ampliación del campo conceptual.* Todo lo anterior más el acceso a material informativo vinculado con la temática abordada, facilitan la ampliación del campo conceptual involucrado. Es incuestionable que, dentro de ese proceso de construcción que realizan los alumnos, la información sistematizada ocupa un lugar protagónico.
- *Comunicación de los resultados.* Este tipo de actividades de aula-taller, en las que se potencia la interacción grupal, siempre tienen que cerrarse con una puesta en común. Éste es el momento en el

cual se analizan los resultados obtenidos por los diferentes grupos y se sacan conclusiones generales. Constituye un espacio de aprendizaje muy significativo pues, de alguna manera, incluye las características de la evaluación en proceso.

- *Integración y síntesis*. Poder determinar qué conceptos nuevos se aprendieron, cuáles se modificaron o ampliaron y con qué otras situaciones son compatibles, permite integraciones coherentes con la concepción de ciencia actual. La aplicación de los contenidos trabajados a otras situaciones facilita la síntesis pero también instala nuevos interrogantes y, por lo tanto, abre nuevas puertas hacia otros campos del conocimiento.

Esta es sólo una metodología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero pueden diseñarse otras, capaces de promover cambios conceptuales y metodológicos, siempre y cuando se tenga claridad en cuanto a qué, para qué y a quién está dirigido el proceso de construcción del conocimiento.

1.1 El conocimiento base de los profesores

De acuerdo con Calderhead (1996, p. 710), en las últimas décadas la investigación sobre el conocimiento, pensamiento y toma de decisiones de los profesores ha evolucionado a través de tres etapas: la primera se sitúa en la década de los 70's en la que los estudios se enfocaron principalmente en la toma de decisiones de los profesores, vista ésta como el vínculo entre el pensamiento y la acción; la segunda etapa se refiere a investigaciones diversificadas que incluyen las percepciones, atribuciones, pensamiento, juicios, reflexiones, evaluaciones y rutinas de los profesores; la última etapa se enfoca sobre el conocimiento y las creencias que había detrás de la práctica de la enseñanza.

En el mismo sentido, Van Driel, Verloop, y De Vos (1998, p. 674) afirman que en los años ochenta del siglo pasado “la atención en la investigación sobre la enseñanza y la formación docente se mudó del comportamiento observable del profesor o sus habilidades en la enseñanza, a sus conocimientos y creencias”. Stuart y Thurlow (2000, p. 113) coinciden con esto al afirmar que “un número creciente de investigadores educativos ha cambiado su enfoque de las estrategias educativas y los comportamientos en la

enseñanza hacia las creencias y perspectivas que inspiran a los profesores para usar estas estrategias y mostrar estos comportamientos”².

Una gran cantidad de investigación educativa estaba dirigida a revelar un conocimiento base de la enseñanza y, hasta donde fuera posible, traducirlo en recomendaciones para la formación docente; supuestamente este conocimiento base era compartido por los profesores y formaba la base de su comportamiento. Hasta principios de la década de 1980, la meta de la investigación era detectar estos comportamientos en la enseñanza que tenían como resultado avances más altos en los logros de los estudiantes y, subsecuentemente, formar a los profesores en estos comportamientos deseables, ya sea en los programas de formación docente inicial o mediante un desarrollo profesional posterior. Los inventarios de variables que “habían demostrado ser eficaces”, como la microenseñanza, constituyeron la base de las intervenciones de formación del profesorado (Verloop, Van Driel y Meijer, 2001, p. 441).

Esta línea de razonamiento fue objeto de críticas cada vez mayores durante los siguientes años, no sólo porque la investigación condujo a muy pocos resultados generalizables, sino también, y lo que es más importante, porque en la búsqueda de variables “efectivas”, se perdió de vista la complejidad y la interdependencia del comportamiento docente en su conjunto. La investigación y las intervenciones basadas en sus hallazgos condujeron a una visión fragmentada y mecanicista de la enseñanza, en la que no se reconoció la complejidad de la empresa docente. Los desarrollos descritos anteriormente contribuyeron a un cambio en la investigación sobre la enseñanza, siguiendo al cambio cognitivo en la investigación sobre el aprendizaje de los alumnos. La investigación sobre la enseñanza pasó de estudiar la conducta docente, al estudio de la cognición y las creencias del docente que subyacen a ese comportamiento, basándose en ideas sobre la interacción entre ellas (Verloop, Van Driel y Meijer, 2001, p. 442; Shulman, 2015, p. 6). En los últimos años, la investigación empírica, sobre la profesionalización del profesorado y sobre la eficacia de la enseñanza, se ha centrado en analizar el conocimiento profesional de los profesores (Förtsch y cols., 2016, p. 2643).

² Se realizó una traducción libre del original en inglés. De aquí en adelante, estas traducciones se marcarán con el símbolo ~.

Fue el trabajo de Shulman (1986) el que empezó a resaltar el importante papel del conocimiento y las creencias en la enseñanza del profesor, al proponer que el “paradigma perdido” en la investigación sobre la enseñanza era la interacción entre el conocimiento disciplinar y la pedagogía. Shulman introdujo el concepto Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) como una categoría especial de conocimiento “que va más allá del conocimiento de la disciplina *per se* hacia la dimensión del conocimiento disciplinario *para la enseñanza*”.

Diversos autores (Abell, 2007; Borowski y cols., 2011, p. 1; Kirschner y cols., 2016, p. 1343) afirman que el conocimiento profesional de los profesores puede considerarse la característica más importante en la enseñanza; asimismo, Elbaz (1983, p. 11, citado por Borowski y cols., 2011), reconoce que “el factor que parece tener el mayor poder para llevar adelante nuestro entendimiento del papel del profesor es el fenómeno del conocimiento de los profesores”~. Por otro lado, Förtsch y cols. (2016, p. 2642) afirman que los modelos teóricos describen el conocimiento profesional de los profesores como un factor de influencia común en la calidad de la instrucción y consecuentemente, de manera indirecta en el logro de los estudiantes. Shulman y Sykes (1986) definen el conocimiento base para la enseñanza como "ese cuerpo de conocimiento y habilidades, de disposiciones y valores, de carácter y desempeño que juntos subyacen en la capacidad de enseñar" (p. 5).

Una clasificación del conocimiento base para la enseñanza la plantea Shulman (1987, p. 8) en la que distingue siete categorías: conocimiento pedagógico general, conocimiento disciplinar, conocimiento pedagógico del contenido, conocimiento curricular, conocimiento de los estudiantes y sus características, conocimiento de los contextos educativos y conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos. Por su parte, Tamir (1988) basándose en la propuesta de Shulman, propone seis dominios de conocimiento en un marco general que puede usarse como una base para la formación docente, los cuales se enfocan en: la educación en general, el desarrollo personal, la disciplina a enseñar, la pedagogía general, la pedagogía específica de la disciplina y los fundamentos de la enseñanza como una profesión (p. 100).

Verloop, Van Driel y Meijer (2001, p. 443), definen el conocimiento base para la

enseñanza como todas las ideas relacionadas con la profesión que son potencialmente relevantes para las actividades del profesor. Estas ideas pueden referirse, por ejemplo, a teorías formales (como las teorías clásicas de la investigación sobre la enseñanza), pero también pueden referirse a información sobre los conocimientos y creencias de profesores expertos que ha surgido de investigaciones más recientes. Desde esta perspectiva, se argumenta que el conocimiento del profesor, o conocimiento práctico del profesor, debe ser incluido dentro de este conocimiento base, junto con el conocimiento formal proposicional. El conocimiento personal de cada profesor está altamente determinado y "coloreado" por sus experiencias individuales, historia personal (incluyendo procesos de aprendizaje), variables de personalidad, conocimiento de la materia, etc.

Lachner, Jarodzka y Nückles (2016, p. 197), al referirse a las estructuras de conocimiento de los profesores expertos, consideran que el conocimiento de un profesor subyacente a la enseñanza efectiva puede dividirse en tres tipos de conocimientos: primero, el *conocimiento del contenido (CC)* caracteriza la comprensión profunda de un profesor sobre la materia a enseñar (por ejemplo, tener una comprensión de los conceptos y principios sustantivos que componen una disciplina). Segundo, el *conocimiento pedagógico general (CPG)* implica conocimiento acerca de la naturaleza del aprendizaje, los procesos de aprendizaje y los métodos de enseñanza independientes del dominio, tales como la instrucción directa o el aprendizaje basado en problemas. Tercero, el *conocimiento pedagógico del contenido (CPC)* comprende conocimiento acerca de cómo explicar mejor la materia a los estudiantes, así como conocimiento de las concepciones alternativas potenciales de los estudiantes. Kirschner y cols. (2016, p. 1344) coinciden con estas tres dimensiones como las más importantes para describir el conocimiento profesional de los profesores, que coinciden con las ideas de Shulman (1986).

Estos últimos autores (Kirschner y cols., 2016), en sus estudios con profesores de ciencias, construyen un modelo teórico del conocimiento profesional docente en el cual, el CC, el CPC y el CPG se consideran como dimensiones distintas (véase la Figura 1.1, línea curva negra). Como el CPC está relacionado con el CC y el CPG y estas relaciones deben ser más cercanas que entre el CC y el CPG, crearon una representación que tiene un diseño lineal que va desde el CC (izquierda) al CPC (enmedio) y el CPG (derecha).

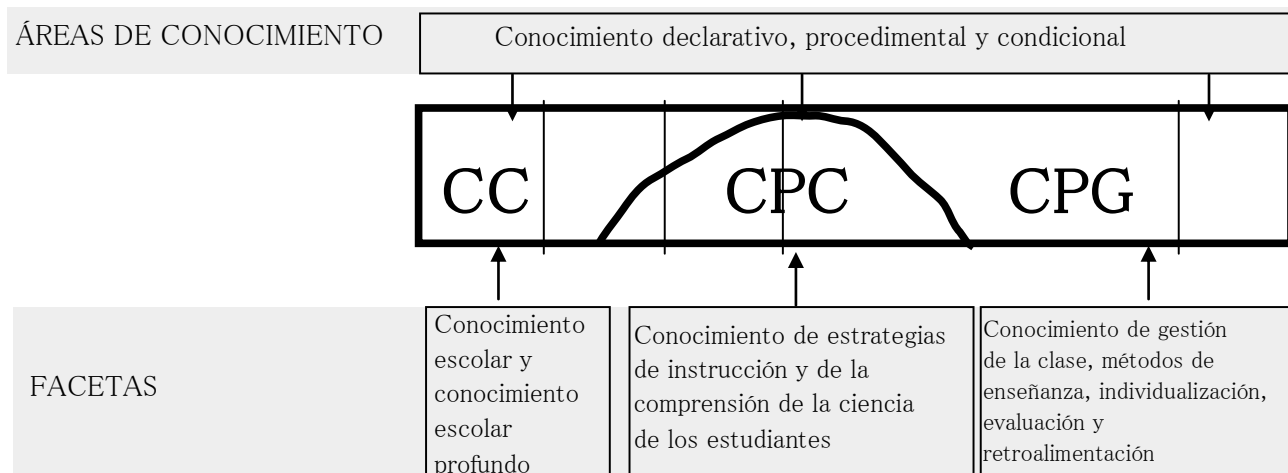


Figura 1.1. Modelo teórico del conocimiento profesional docente de Kirschner y cols. (2016).

Una aportación relevante de Kirschner y cols. (2016, p. 1348) es la relación que establecen entre las dimensiones de conocimiento docente y las distintas actividades que desempeña el docente. Es decir, consideran que sea probable que distintos problemas y actividades docentes requieran que los profesores activen su CPC, su CC o su CPG con diferentes niveles de intensidad. Esto se plasma a manera de ejemplo en la figura 1 mediante líneas verticales delgadas (Kirschner y cols., 2016, p. 1348), en la que cada línea representa una tarea específica, y dependiendo de ésta se localizará en algún lugar de la banda. Por ejemplo, si el profesor requiere responder una pregunta conceptual, esta se plasmará dentro de la zona del CC; la pregunta “¿Cómo se puede cambiar el experimento de una manera que los estudiantes puedan identificar la relación entre las dos variables?”, requiere tanto CC, como CPC de los profesores; un ejemplo para CPC sólo, es “¿Por qué es importante en las lecciones considerar las preconcepciones de los estudiantes?”; y para CPG sólo, es “¿Qué acción es más adecuada para estimular el aprendizaje autorregulado: hablar con el estudiante o con sus padres?”.

Para cada una de las dimensiones del conocimiento profesional - CPC, CC y CPG - el modelo desarrolla las áreas de conocimiento cubiertas y las facetas incluidas. Para

enseñar, un profesor necesita tener el dominio no sólo del conocimiento fáctico, sino también del conocimiento sobre hacer y razonar. Por lo tanto, el modelo abarca tres áreas de conocimiento que son transversales a las dimensiones del conocimiento profesional: (1) conocimiento declarativo sobre hechos, reglas o principios, (2) conocimiento procedimental sobre cómo proceder en situaciones particulares, y (3) conocimiento condicional sobre las razones de reglas o procesos, así como sobre el juicio de situaciones de enseñanza.

Cada dimensión del conocimiento profesional se caracteriza por distintas facetas. Para el caso del CPC, Kirschner y cols. (2016) revisan la faceta asociada al CPC que se refiere a la comprensión y el conocimiento de los estudiantes acerca de las estrategias y representaciones de la enseñanza. Para el CC, los profesores de ciencias deben tener el dominio del CC en el nivel de la escuela; sin embargo, hay diferentes ideas sobre el nivel de CC necesario para que los profesores enseñen un tema; este modelo cubre la faceta del CC *conocimiento escolar* y *conocimiento escolar profundo*, que bien podría analizarse en dos rubros. Por ejemplo, el *conocimiento escolar* es el conocimiento de la química enseñado a los estudiantes de 15-18 años en el IEMS. El conocimiento de los profesores excede lo que realmente enseñan, y por esto se le denomina a este segundo *conocimiento escolar profundo* que describe una comprensión más vasta de los conceptos de la química enseñados en la escuela, que es esencial para preparar lecciones de química e integrarla en la estructura de una unidad de enseñanza y la disciplina (Kirschner y cols., 2016, p. 1349-1350).

Para el CPG, la faceta incluye conocimientos y experiencia relacionados con el manejo de la clase, esto es, los conocimientos sobre la gestión de la clase, los métodos de enseñanza, la individualización y la evaluación/retroalimentación son lo que lo caracteriza; ya que estos parecen ser los componentes básicos del CPG, de acuerdo con la referencia principal que tienen estos autores, que es la de Voss y Cols. (2011) y quienes consideran que el CPG consta de: conocimiento de la gestión de la clase, conocimiento de los métodos de enseñanza, conocimiento de la evaluación de la clase, conocimiento de los procesos de aprendizaje y conocimiento de las características individuales de los estudiantes. De todo esto se dan más detalles en la sección 1.4 de este trabajo.

Para Gess-Newsome (1999, p. 4) la delimitación más completa de los conocimientos base para la enseñanza y sus interrelaciones, se encuentra en el planteamiento de Pamela Grossman quien define cuatro áreas generales de conocimiento del profesor, las que pueden ser vistas como las piedras angulares del trabajo que aparece sobre el conocimiento profesional para la enseñanza (figura 1.2): el conocimiento pedagógico general, el conocimiento del contenido, el conocimiento pedagógico del contenido y el conocimiento del contexto (Grossman, 1990, p. 5).

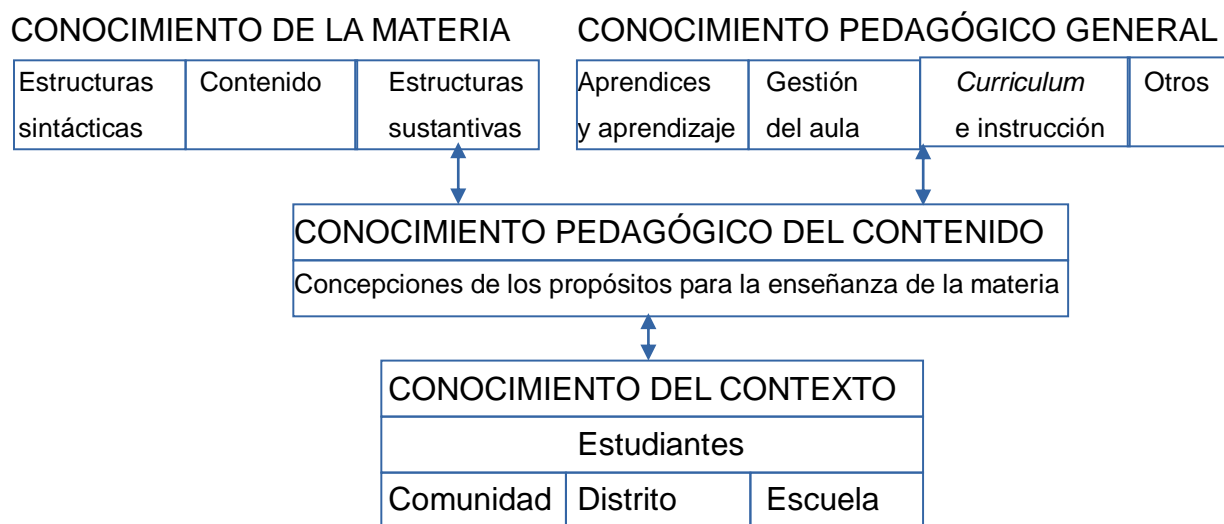


Figura 1.2. Modelo del conocimiento del profesor según Grossman (1990).

Mientras que la mayoría de los modelos del conocimiento base de los profesores incluyen al CC, al CPC y al CPG, el *conocimiento del contexto* se ha dejado de lado. De este, dice Grossman (1990, p. 9) forma parte~:

- El conocimiento de los distritos en los cuales los profesores trabajan, incluyendo las oportunidades, expectativas y limitaciones puestas por estos distritos.
- El conocimiento de la situación escolar, incluyendo la “cultura” escolar, las directrices departamentales y otros factores contextuales a nivel escolar que afecten la enseñanza.

- El conocimiento de los estudiantes y comunidades específicas, así como los antecedentes, familias y fortalezas, debilidades e intereses particulares de los estudiantes.

Ya que, dice Grossman, los profesores deben aprovechar su comprensión de los contextos particulares en los cuales ellos enseñan, para adaptar su conocimiento más general a las situaciones escolares específicas y a los estudiantes individualmente. El conocimiento que usan los profesores para la práctica en el aula, debe ser de contexto específico, esto es, debe ser adaptado a sus estudiantes de manera específica y a las demandas de sus distritos.

Recientemente, Gess-Newsome (2015, p. 30) presenta el Modelo de Conocimiento y Habilidad Profesional del Profesor, consensuado por un grupo de investigadores educativos. Consideran que este modelo ofrece poder explicativo para la investigación existente, proporciona una manera más robusta y predictiva de pensar sobre el conocimiento y la acción del maestro, y permite que la investigación existente se sitúe dentro del modelo o sea reconceptualizada con base en las relaciones y definiciones presentadas.

A grandes rasgos, este modelo se origina en los *conocimientos profesionales base* con carácter genérico del profesor (figura 1.3), que es el conocimiento profesional generalizado que resulta de la investigación y las mejores prácticas y que forma y es formado por el *conocimiento profesional de tema específico*. Esta nueva categoría de conocimiento contribuye a varias cosas: (1) Hace explícito que el contenido para la enseñanza ocurre a nivel de tema y no a nivel disciplinar; (2) Este conocimiento mezcla el tema, la pedagogía y el contexto, y (3) Es reconocido como conocimiento público, o conocimiento que posee la profesión, lo que le permite asumir un rol normativo~ (Gess-Newsome, 2015, p. 30).

En este modelo, el afecto del maestro es reconocido como una contribución al conocimiento, habilidad y práctica del profesor. Estas creencias y orientaciones actúan como amplificadores o filtros en el aprendizaje del profesorado y median las acciones del docente. Es en el contexto del aula en el que se puede examinar el CPC; según la autora, como una singularidad en este modelo, el CPC es definido tanto como una base de conocimiento utilizada en la planificación y la instrucción específica de un tema en un

contexto muy específico del aula y como una habilidad cuando participa en el acto de la enseñanza. Para hacer clara esta contribución, el modelo introduce la idea de Conocimiento y Habilidad Pedagógicos del Contenido~.

En la última sección de la figura 1.3, se puede apreciar que los resultados del estudiante son explícitos en este modelo; el aprendizaje del estudiante no es un producto automático de la instrucción: los amplificadores y filtros del estudiante también impactan los logros medidos (Gess-Newsome, 2015, p. 31).

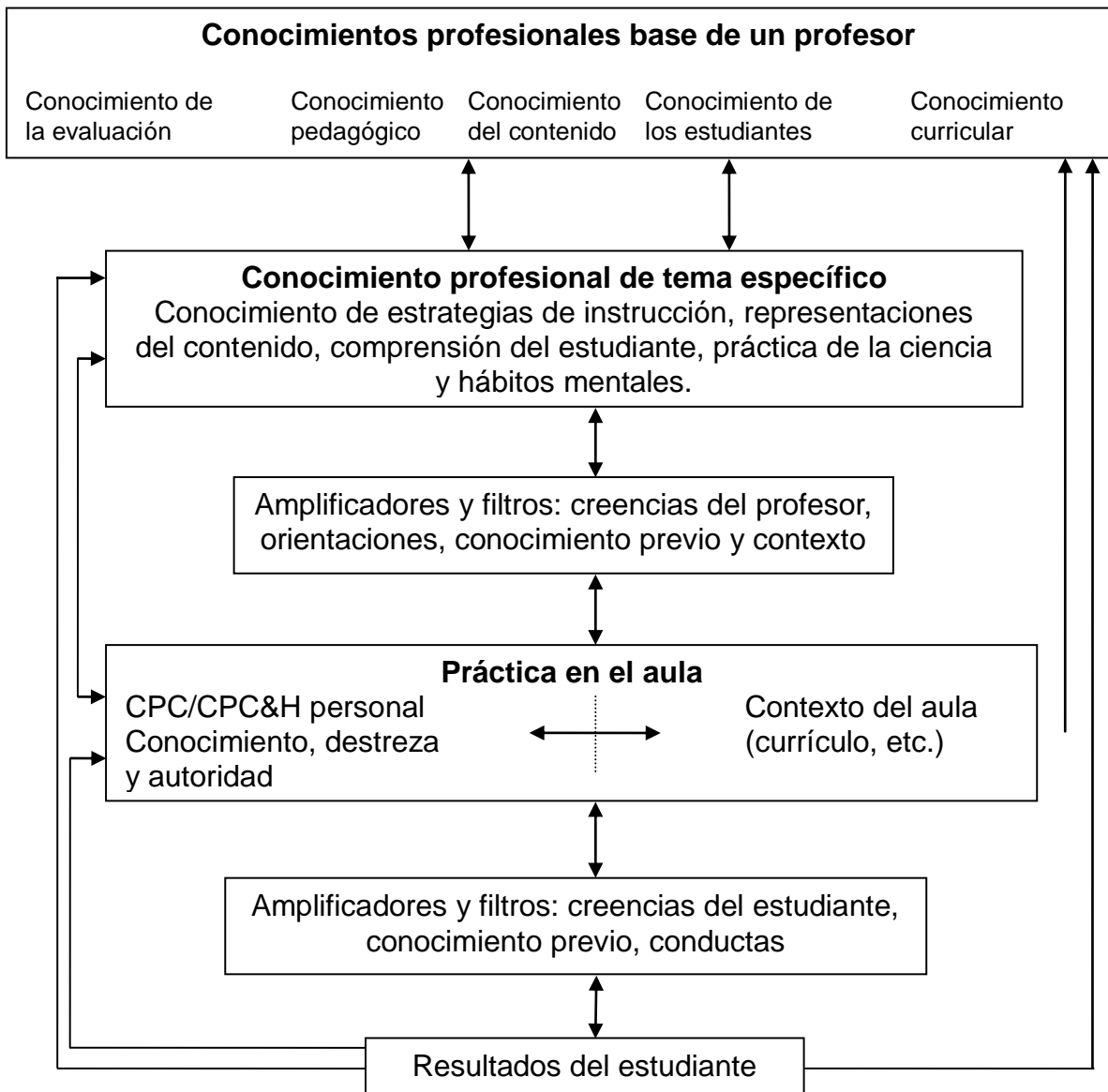


Figura 1.3. Modelo de Conocimiento y Habilidad Profesional del Profesor (Gess-Newsome, 2015).

En la tabla 1.1 se presenta un resumen de los distintos modelos de conocimiento profesional planteados por los autores considerados en este estudio; en la cual se incluyen las categorías de conocimiento base de cada modelo. Puede observarse que todos los modelos consideran al conocimiento del contenido y al conocimiento pedagógico general como conocimientos base de un profesor.

Tabla 1.1. Conocimientos base considerados en diversos modelos de conocimiento profesional de un profesor.

Categoría o dominio de conocimiento	Shulman (1987)	Tamir (1988)	Grossman (1990)	Gess-Newsome (2015)	Lachner, Jarodzka y Nückles (2016)	Kirschner y cols. (2016)
DEL CONTENIDO	*	*	*	*	*	*
PEDAGÓGICO GENERAL	*	*	*	*	*	*
PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO	*	*	*		*	*
DE LOS CONTEXTOS EDUCATIVOS	*	*	*			
CURRICULAR	*			*		
DE LOS ESTUDIANTES	*	*		*		
DE LOS OBJETIVOS, FINALIDADES Y VALORES EDUCATIVOS	*	*				
DE LA EVALUACIÓN				*		

Independientemente de la estructura que se proponga del conocimiento base para la enseñanza, es claro que los aspectos de este conocimiento cambian con la pedagogía actual del momento. El ejemplo más obvio es el cambio obligatorio que tienen que realizar los profesores, debido a los cambios en el pensamiento curricular. Movimientos icónicos tales como Ciencia, Tecnología y Sociedad; Ciencia para Todos, Alfabetización Científica,

entre otros, han impactado sobre el conocimiento base requerido por los profesores de ciencias (Corrigan, Gunstone y Dillon, 2011, p. 1).

Más importante aún, el conocimiento del maestro experto no sólo puede ser caracterizado por una mayor cantidad de conocimiento, sino especialmente por tener una organización diferente de éste. A medida que los profesores adquieren experiencia en la enseñanza, tienden a organizar sus conocimientos sobre casos y experiencias encontrados, lo que puede dar lugar a estructuras de conocimiento más elaboradas y coherentemente organizadas (Kraus y cols., 2008, p. 717).

1.2 El conocimiento del contenido (CC)

Los profesores con conocimiento del contenido (etiquetado también como disciplinar, curricular, de la materia, entre otros) amplio y profundo, incluyendo el conocimiento de la materia, el conocimiento de las concepciones alternativas comunes y los niveles múltiples de los modelos científicos, pueden proporcionar ricas oportunidades de aprendizaje para sus alumnos. El conocimiento de la materia que tienen los profesores, ha sido señalado reiteradamente en la literatura de investigación como un factor clave en la promoción de los logros del estudiante (Khourey-Bowers y Fenk, 2009, p. 437).

Borko (2004, p. 5) afirma que, para fomentar la comprensión conceptual de los estudiantes, los profesores deben tener un conocimiento rico y flexible de las materias que enseñan; deben entender los hechos y conceptos centrales de la disciplina; cómo estas ideas están conectadas, y los procesos utilizados para establecer nuevos conocimientos y determinar la validez de las declaraciones.

En un primer momento, Shulman (1986, p. 9) se refiere al conocimiento del contenido como a la cantidad y organización del conocimiento *per se* en la mente del maestro. Pensar correctamente sobre el conocimiento del contenido requiere ir más allá del conocimiento de los hechos o conceptos de un dominio; se requiere la comprensión de las estructuras de la materia de estudio en la forma definida por estudiosos como Joseph

Schwab (1978, p. 246); para quien las estructuras de un tema incluyen tanto la sustantiva, como la sintáctica.

Así, el conocimiento disciplinar está compuesto del conocimiento de las estructuras sustantivas y sintácticas de una disciplina. El *conocimiento sustantivo* se refiere al conocimiento de las estructuras o principios globales de la organización conceptual de una disciplina. Incluye el conocimiento de hechos, conceptos y principios en un área disciplinar y el conocimiento de las relaciones entre éstos. El *conocimiento sintáctico* incluye el conocimiento de la “erudición histórica y filosófica sobre la naturaleza del conocimiento” en una disciplina (Shulman, 1987, p. 9); se refiere al conocimiento de los principios de indagación y los valores inherentes al campo y de los métodos con los cuales se adicionan nuevas ideas y las deficientes son reemplazadas por las que producen conocimiento en ese campo. Aplicado a las ciencias, el conocimiento sintáctico corresponde a un entendimiento de la Naturaleza de la Ciencia.

Los profesores no sólo deben ser capaces de definir a los estudiantes las afirmaciones aceptadas científicamente en un dominio; también deben ser capaces de explicar por qué una proposición particular se considera justificada, por qué vale la pena conocerla, y cómo se relaciona con otras proposiciones; tanto dentro de la disciplina, como fuera de ella, tanto en la teoría como en la práctica. El profesor no sólo debe entender que algo es así; debe entender mejor por qué es así, sobre qué fundamentos puede afirmarse, y en qué circunstancias nuestra creencia en su justificación puede ser debilitada e incluso negada (Shulman, 1986, p. 9).

1.3 El conocimiento pedagógico del contenido (CPC)

En la caracterización del CPC, Shulman dijo que “es el conocimiento que va más allá del tema de la materia *per sé* y que llega a la dimensión del conocimiento de la materia *para la enseñanza*” ~ (Shulman, 1987, p. 9). En esta categoría de conocimiento incluye, para los tópicos más regularmente enseñados en el área temática del profesor, lo que lo habilita

para responder a preguntas tales como: “¿Qué analogías, metáforas, ejemplos, símiles, demostraciones, simulaciones, manipulaciones, o similares, son las formas más efectivas para comunicar los entendimientos apropiados o las actitudes de este tópico a estudiantes con antecedentes particulares?” (Shulman y Sykes, 1986, p. 9). El CPC también incluye un entendimiento de lo que hace fácil o difícil el aprendizaje de tópicos específicos: “las concepciones y preconcepciones que los estudiantes de diferentes edades y antecedentes traen al aprendizaje de los tópicos y lecciones más frecuentemente enseñados”~ (Shulman, 1987, p. 9). Si estas concepciones son alternativas al conocimiento científico, como a menudo sucede, los profesores necesitan el conocimiento de las estrategias que con mayor probabilidad van a ser fructíferas en la reorganización del entendimiento de los aprendices.

En la literatura sobre la investigación en la enseñanza de las ciencias, después de Shulman, existen además de un gran número de investigaciones sobre esta categoría de conocimiento, diversos modelos sobre el CPC (Geddis, 1993; Cochran, DeRuiter y King, 1993; Van Driel, Verloop y de Vos, 1998; entre otros). Por poner un ejemplo, mencionamos aquí el de Magnusson, Krajcik y Borko (1999) quienes identifican cinco elementos clave del CPC: i) Visión y propósito de la enseñanza de la ciencia; ii) Conocimiento y creencias sobre el currículo de ciencia; iii) Conocimiento y creencias acerca del entendimiento estudiantil sobre tópicos específicos de ciencia; iv) Conocimiento y creencias sobre estrategias instruccionales para enseñar ciencia; v) Conocimiento y creencias sobre evaluación en ciencia (Garritz y cols., 2008, p. 154-157).

El CPC se ha conceptualizado de diferentes maneras, en parte porque los objetivos de investigación difieren; algunas investigaciones apuntan a medir el CPC, mientras que otras investigaciones apuntan a documentarlo. Los estudios que miden el CPC en la educación científica y en la educación matemática se dirigen al CPC sobre la acción (el conocimiento, el razonamiento y la planificación de la enseñanza); estos estudios no abordan el acto de enseñar (el CPC en acción). Los estudios que apuntan a documentar el CPC se dirigen a ambos: el CPC en acción y el CPC sobre la acción; a menudo se centran en las características del CPC y su relación con: a) la enseñanza y b) el análisis de la práctica de instrucción. Los diferentes enfoques utilizan distintos modelos. Para el primer

caso, con el fin de desarrollar instrumentos y procedimientos para medir cuantitativamente el conocimiento profesional, los modelos incluyen un número limitado de características. Por el contrario, para el segundo caso, los enfoques que documentan el conocimiento profesional describen modelos más completos.

Además, los modelos pueden diferir, aunque los objetivos de investigación parezcan ser bastante similares; una diferencia clave entre estos modelos es la interrelación asumida entre el CC, el CPC y el CPG. Muchos estudios comparten el supuesto de dimensiones distintas para el CC, el CPC y el CPG, mientras que otros consideran el CC y el CPG como partes del CPC (Kirschner y cols., 2016, p. 1344; para mayor detalle, ver más adelante, al final del capítulo, el modelo integrador y el modelo transformador).

Ante la divergencia considerable en la interpretación y comprensión del CPC, en particular las significativas y preocupantes en los elementos clave del CPC de ciencias, que son las que impulsan la investigación y la hacen relevante, incluyendo definiciones, marcos conceptuales, instrumentos, métodos y, posteriormente, los hallazgos; en octubre de 2012, un grupo de veinticuatro investigadores de siete países se reunió en Colorado Springs, Estados Unidos, para la “Cumbre del CPC” (PCK Summit, 2012) de cinco días de trabajo diseñada para fomentar la conversación, la colaboración y el consenso alrededor de la construcción del CPC (Carlson, 2015, p. 16). En esta reunión se planteó un modelo de conocimiento y destreza profesional del profesor que incluye al CPC y en el cual éste se presenta como un conocimiento base utilizado en la planificación y presentación de instrucción específica en un contexto de aula muy específico, y como una habilidad cuando se involucra en el acto de enseñar. Como resultado de esta reunión se llegó a un consenso alrededor de las siguientes definiciones de CPC personal y el constructo relacionado -CPC y habilidad (CPC&H; Gess-Newsome, 2015, pp. 30 y 36):

- El CPC personal es el *conocimiento* de, el *razonamiento* detrás, y la *planificación* para enseñar un *tema* particular de una *manera* particular para un *propósito* particular a *estudiantes* particulares para mejorar los *logros de los estudiantes* (Reflexión sobre la Acción, Explícito)~.
- El CPC&H (PCK&S; PCK and skill) personal es el *acto de enseñar* un *tema* particular de una *manera* particular para un *propósito* particular a *estudiantes*

específicos para mejorar los resultados de éstos (*Reflexión en la Acción, Tácito o Explícito*)~.

Según esta definición, el CPC es de un tema, un maestro y un contexto específicos e incluye tanto la reflexión sobre la acción, como la reflexión en la acción.

Si bien en los últimos veinticinco años, se han realizado una gran cantidad de estudios sobre el CPC, no debemos olvidar el hecho de que el CPC es realmente sólo un componente de un modelo más global del conocimiento de los profesores, que incluye principalmente el conocimiento del contenido, el conocimiento pedagógico general y el CPC. Es importante señalar que, aunque Shulman (1987) ha identificado dominios adicionales del conocimiento de los profesores (por ejemplo, el conocimiento curricular, el conocimiento de los estudiantes), el conocimiento del contenido (CC), el conocimiento pedagógico general (CPG) y el CPC continúan siendo el fundamento de su elaboración inicial (Lederman y Gess-Newsome, 1992, p. 16).

Baumert y cols. (2014, p. 166) consideran que tanto el conocimiento del contenido (CC), como el CPC son recursos profesionales críticos para los profesores, requiriendo cada uno atención específica durante la formación del profesorado y la práctica de la enseñanza en el aula. Asumen que el CPC como una forma específica de conocimiento disciplinar es inconcebible sin un suficiente CC, pero que el CC no puede sustituir al CPC. Los hallazgos cualitativos indican que un déficit en el CC va en detrimento del CPC, limitando el alcance de su desarrollo. Sus hallazgos sugieren que no es posible compensar esta relación incrementando el enfoque específico sobre el CPC en la formación del profesorado; más bien debe alcanzarse un balance entre CC y CPC (p. 167). Es concebible que los dos tipos de conocimiento se fusionen para formar un solo cuerpo de conocimientos específicos para la enseñanza. A pesar de su gran importancia para el desarrollo del conocimiento de los profesores y las posibles implicaciones en los programas de formación docente, esta cuestión sigue sin resolverse empíricamente, principalmente debido a que se dispone de muy pocos instrumentos para aprovechar los conocimientos de los profesores directamente (Krauss y cols., 2008, p. 716).

1.4 El conocimiento pedagógico general (CPG)

El Conocimiento Pedagógico es un componente central del conocimiento del profesor (también llamado Conocimiento Pedagógico General, CPG, forma a la que nos referiremos en este trabajo); por lo que en muchos países proporcionan las oportunidades correspondientes para aprenderlo en programas de formación docente. Aunque algunas veces se etiqueta el CPG de manera diferente como, por ejemplo: fundamentos educativos, métodos de enseñanza, pedagogía general, psicología educativa, (König y cols., 2011, p. 196; König y cols., 2014, p. 77); lo que de alguna manera limita su campo de acción, ya que las definiciones convergen en describirlo como genérico y de dominio general, pero difieren en las especificaciones de sus componentes (Voss y cols., 2011, p. 953). A pesar de la importancia del CPG, en los últimos años se ha descuidado en cierta medida la investigación sobre sus diversos aspectos (Borko y Putnam, 1996, p. 675; Garrahy y cols., 2005, p. 56).

Como primeras aproximaciones al significado del CPG pueden mencionarse las siguientes: De acuerdo con Shulman (1987, p. 8), el CPG involucra “principios y estrategias generales de manejo y organización de la clase que trascienden el ámbito de la asignatura”; aunque posteriormente Morine-Dersheimer y Kent (1999, p. 21) consideran que este punto de vista limitado del CPG puede haber sido un efecto secundario de la preocupación de Shulman para el restablecimiento del contenido como una faceta crítica del conocimiento del profesor, y una característica contextual demasiado ignorada en la investigación del aula en ese momento. De manera similar, y extendiendo esta definición, Grossman y Richert (1988, p. 54, citados por König y cols., 2011, p. 189) establecen que el CPG “incluye el conocimiento de las teorías de aprendizaje y los principios generales de la instrucción, una comprensión de las diversas filosofías de la educación, el conocimiento general acerca de los aprendices y el conocimiento de los principios y técnicas de manejo de la clase”. Más adelante, Grossman (1990, p. 6) dice que el CPG está constituido por un cuerpo de conocimiento general, creencias y habilidades relacionadas a la enseñanza: conocimiento y creencias sobre el aprendizaje y los aprendices; conocimiento de los principios generales de la instrucción, tales como tiempo de aprendizaje académico,

tiempo de espera o la instrucción a grupos pequeños; conocimiento y habilidades relacionadas a la gestión del aula y conocimiento y creencias acerca de las metas y propósitos de la educación.

Lederman y Gess-Newsome (1992, p. 16) afirman que el CPG se refiere al conocimiento de pedagogía general de un profesor, tales como la gestión del aula, el cuestionamiento, la planificación, y así sucesivamente. La elaboración de Borko y Putnam (1996, p. 675) incluye dentro del CPG el conocimiento y las creencias de un profesor acerca de la enseñanza, el aprendizaje y los aprendices, que trascienden los dominios particulares de la materia de estudio. Incluye el conocimiento de diversas estrategias y disposiciones para la gestión efectiva de la clase, estrategias instruccionales para la realización de las clases y la creación de ambientes de aprendizaje, así como creencias y conocimiento más fundamental acerca de los aprendices, cómo ellos aprenden y cómo ese aprendizaje puede ser fomentado por la enseñanza.

Garrahy y cols. (2005, p. 56) afirman que el CPG no es de materia específica e incluye el conocimiento docente genérico (por ejemplo, la gestión, las estrategias de enseñanza) acerca de la enseñanza efectiva que podría ser aplicable en una amplia variedad de situaciones educativas; en su estudio sobre la gestión de la clase, adoptan la definición de ésta como “disposición del ambiente para el aprendizaje y el mantenimiento y desarrollo de la conducta apropiado del estudiante y el compromiso en el contenido”~.

Por otro lado, más recientemente Mishra y Koehler (2006, pp. 1026-1027) consideran que el CPG es el conocimiento profundo sobre los procesos y las prácticas o métodos de enseñanza y aprendizaje y la forma en que abarca, entre otras cosas, los fines, valores y objetivos educativos generales. Es una forma genérica de conocimiento que está implicado en todos los temas de aprendizaje de los estudiantes, la gestión del aula, el desarrollo y la ejecución del plan de clase, y la evaluación del estudiante. Incluye el conocimiento de las técnicas o métodos que se utilizarán en el aula; la naturaleza de la audiencia; y las estrategias para la evaluación de la comprensión del estudiante. Un maestro con conocimiento pedagógico profundo entiende cómo los estudiantes construyen el conocimiento, adquieren habilidades y desarrollan hábitos mentales y disposiciones positivas hacia el aprendizaje. Como tal, el conocimiento pedagógico requiere una

comprensión de las teorías cognitivas, sociales y de desarrollo del aprendizaje y cómo se aplican a los estudiantes en su salón de clases.

Dentro de las definiciones más elaboradas, se encuentra la de Tamir (1988, p. 104) que coincide con Shulman y Sykes (1986) sobre lo que incluye el conocimiento pedagógico general:

la lección y la planificación de la unidad, la organización y gestión del aula, las técnicas de enseñanza, las pruebas y calificación de los estudiantes...; la creación de un aula para la enseñanza, la organización de grupos, el establecimiento de rutinas...cómo hacer preguntas en un nivel apropiado, establecer un ritmo adecuado de las preguntas y respuestas, supervisar el trabajo de los pequeños grupos o individuos en sus lugares, elogiar con efectividad y criticar con sensibilidad... prevenir problemas de disciplina... gestionar hábilmente la mala conducta en el aula (pp. 9,10)~.

Este autor clasifica el CPG en cuatro componentes: a) Estudiantes, b) Currículum, c) Instrucción (que incluye la enseñanza y la gestión), d) Evaluación.

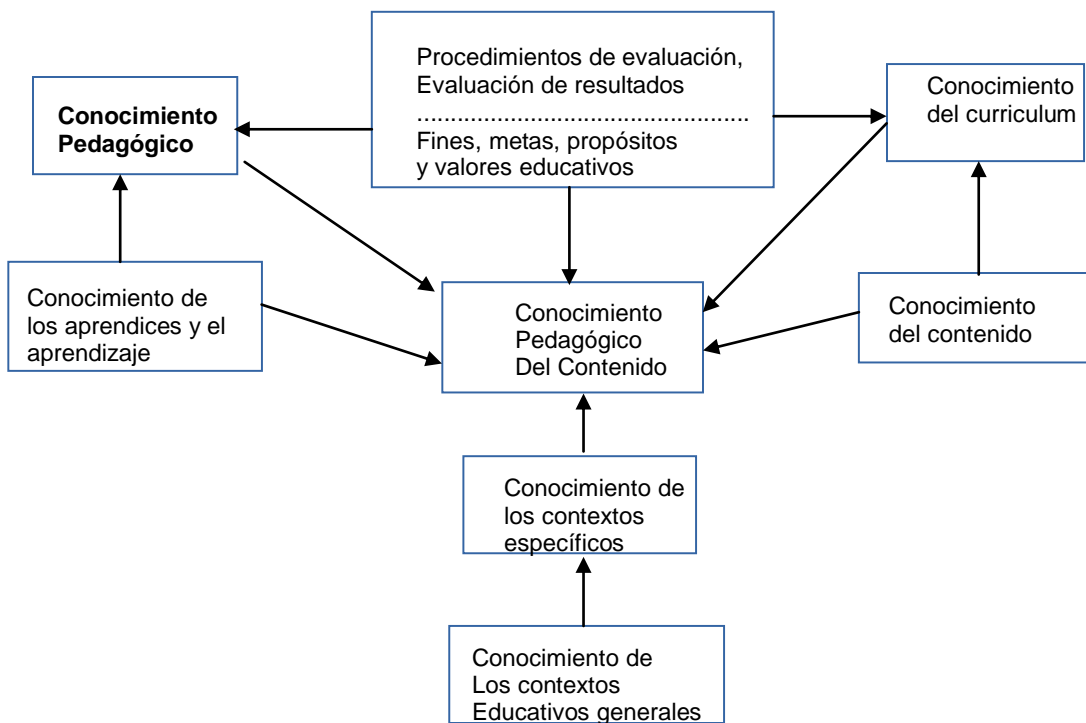


Figura 1.4. El lugar del CPG en el conjunto de categorías de conocimiento de Shulman, según Morine-Dershimer y Kent (1999).

Morine-Dershimer y Kent (1999) muestran gráficamente la interpretación que hacen

del lugar que ocupa el conocimiento pedagógico en relación con el conjunto completo de categorías de conocimiento del profesor, identificadas por Shulman (1987), figura 1.4. Puede apreciarse que, según esta interpretación, el conocimiento pedagógico es alimentado tanto por el conocimiento sobre los alumnos y el aprendizaje, como por el conocimiento de las metas y los procedimientos de evaluación.

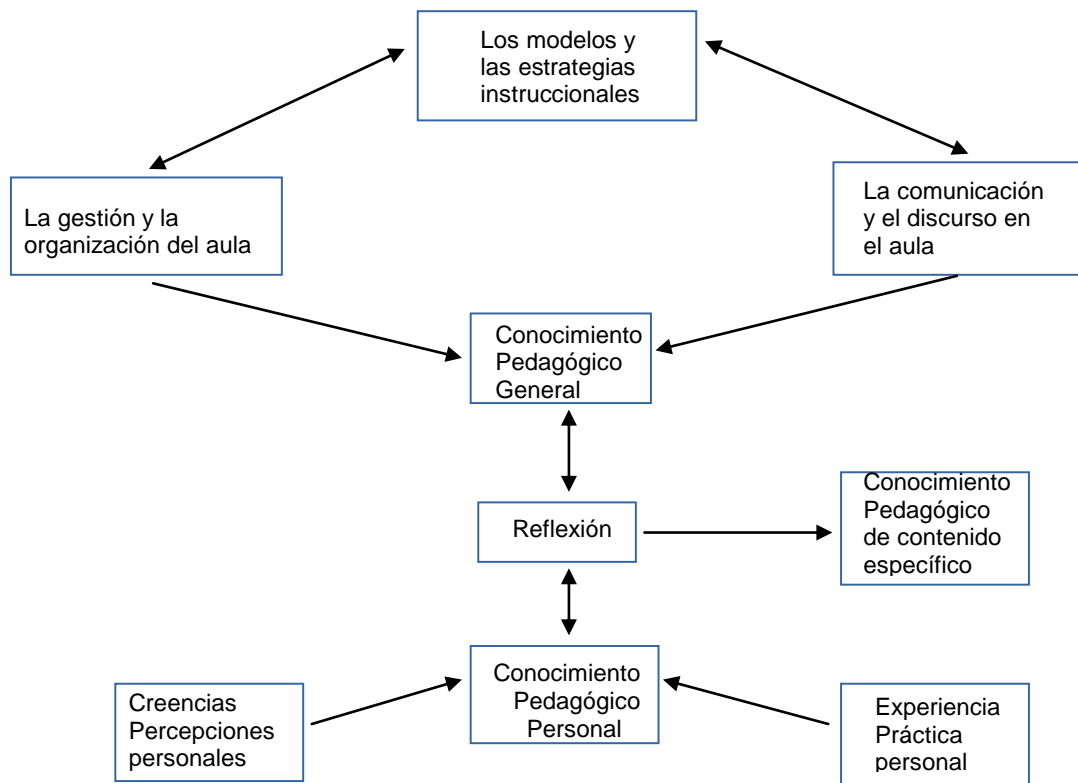


Figura 1.5. Facetas del conocimiento pedagógico según Morine-Dersheimer y Kent (1999).

En el mismo sentido, basados en la investigación sobre la enseñanza, estos autores conceptualizan las diversas facetas del conocimiento pedagógico de acuerdo con la figura 1.5. Cabe destacar aquí la interacción entre el conocimiento pedagógico general, que se deriva de la literatura académica y de investigación, y el conocimiento pedagógico personal, que es alimentado por las creencias personales y la experiencia práctica personal. El proceso de reflexión promueve la interacción entre el conocimiento pedagógico general y personal, de tal manera que las percepciones formadas por las creencias y experiencias personales se amplían y se hacen más objetivas, mientras que

las concepciones y principios de la pedagogía explicados por la investigación son ejemplificados y contextualizados. Lo que resulta de este proceso es el conocimiento pedagógico de contexto específico que ayuda a guiar las decisiones y acciones de los profesores (pp. 22, 23).

En un estudio internacional König y cols. (2011) realizaron una revisión de la literatura sobre el CPG y encontraron que dos tareas de los profesores son consideradas como fundamentales en casi todos los países: la instrucción y el manejo de la clase. “Por lo tanto, las teorías y métodos genéricos de enseñanza y aprendizaje, así como el manejo de la clase, pueden definirse como partes esenciales del CPG. Existe menos acuerdo sobre en qué medida y qué tipo de conocimiento acerca del asesoramiento y fomento del desarrollo social y moral de los estudiantes, o sobre el conocimiento acerca de la administración escolar debe también incluirse en el ámbito del CPG”~ (p. 189).

Basándose en el modelo de Morine-Dershimer y Kent (1999) para el CPG, Corrigan (2009, p. 126) considera tres facetas (o componentes): los modelos y las estrategias instruccionales (estrategia-CPG), la gestión y la organización del aula (gestión-CPG) y el discurso y la comunicación en el aula (discurso-CPG), que deben ser dominados por los profesores principiantes para alcanzar estadios superiores de desarrollo profesional. Particularmente, Kermen (2014, p. 1) considera que marcar la diferencia clara entre la estrategia-CPG y la estrategia-CPC es crucial para categorizar el conocimiento; la estrategia-CPG se refiere a los objetivos y el diseño de tareas del profesor, su estructura y la diversidad sin tomar en cuenta el contenido; si estos objetivos y tareas se pueden expresar de la misma manera para otro curso de química o de física, entonces se pueden atribuir a la estrategia-CPG. La estrategia-CPC denota una estrategia dedicada a superar una dificultad de aprendizaje de un tema específico.

La tabla 1.2 sintetiza los componentes del CPG según los autores mencionados hasta aquí. Uno de los aspectos que resalta de inmediato es que el *componente del manejo y organización de la clase* se presenta en todos los casos, tal como lo mencionan König y cols. (2011) en su estudio internacional; de manera similar, el conocimiento de las *teorías de aprendizaje y los principios generales de la instrucción* es mencionado por la mayoría de los autores. A los componentes anteriores les siguen en importancia el

conocimiento general acerca de los aprendices, la planificación y el cuestionamiento hacia los estudiantes. La comprensión de las diversas filosofías de la educación y la prevención de problemas de disciplina son mencionadas por una minoría (dos) de autores, Grossman y Richert (1988) y Tamir (1988), respectivamente; mientras que la creación de un aula para la enseñanza y el elogio con efectividad y la crítica con sensibilidad son mencionados únicamente por Tamir (1988); de la misma manera Corrigan (2009) es la única autora que menciona como componente del CPG el discurso y comunicación en el aula.

Tabla 1.2. Los componentes del CPG de acuerdo con diversos autores revisados.

AUTOR(ES)	Shulman (1987)	Grossman y Richert (1988)	Grossman (1990)	Lederman y Gess- Newsome (1992)	Borko y Putnam (1996)
COMPONENTES					
Manejo y organización de la clase	√	√	√	√	√
Conocimiento de las teorías de aprendizaje y los principios generales de la instrucción		√	√		√
Comprensión de las diversas filosofías de la educación		√			
Conocimiento general acerca de los aprendices		√	√		√
Metas y propósitos de la educación.			√		
Cuestionamiento				√	
Planificación				√	
Creación de un aula para la enseñanza					
Elogiar con efectividad y criticar con sensibilidad					
Prevenir problemas de disciplina					
Discurso y comunicación en el aula					
Preparación de los recursos de enseñanza y aprendizaje					

Evaluación					
------------	--	--	--	--	--

Tabla 1.2. (continuación).

AUTOR(ES)	Tamir (1988)	König y cols. (2011)	Corrigan (2009)	Garrahy y cols. (2005)	Mishra y Koehler (2006)
COMPONENTES					
Manejo y organización de la clase	√	√	√	√	√
Conocimiento de las teorías de aprendizaje y los principios generales de la instrucción	√	√	√	√	√
Comprensión de las diversas filosofías de la educación					
Conocimiento general acerca de los aprendices	√				√
Metas y propósitos de la educación.					
Cuestionamiento	√				
Planificación	√				
Creación de un aula para la enseñanza	√				
Elogiar con efectividad y criticar con sensibilidad	√				
Prevenir problemas de disciplina	√				
Discurso y comunicación en el aula			√		
Preparación de los recursos de enseñanza y aprendizaje				√	
Evaluación				√	√

Lo anterior habría que considerarlo en el contexto de lo que mencionaban König y cols. (2014, p. 77), que en diferentes países el CPG se etiqueta de diversas maneras, tales como fundamentos educativos, métodos de enseñanza, pedagogía general, psicología educativa, etc.; lo que más bien dependería de los componentes del CPG a los que se da más prioridad. Así, por ejemplo, cuando todos los autores revisados se refieren al manejo y organización de la clase, están atendiendo a la pedagogía general; sin

embargo, Grossman y Richert (1988), al considerar el conocimiento de las teorías de aprendizaje y los principios generales de la instrucción, la comprensión de las diversas filosofías de la educación y el conocimiento general acerca de los aprendices, atienden a los fundamentos educativos y a los métodos de enseñanza.

Algunas conceptualizaciones del CPG, incluyen el CPC, por lo que habría que tener cuidado en la revisión del primero y la referencia tomada. Por ejemplo, en el contexto de la formación de profesores para la enseñanza de las ciencias en el nivel básico, para ilustrar el conocimiento pedagógico, Hudson (2014, pp. 45-47) plantea un conjunto de prácticas esenciales:

- a) planeación
- b) asignación de horarios, “time tabling”
- c) preparación
- d) *conocimiento de contenido*
- e) estrategias de enseñanza
- f) resolución de problemas
- g) gestión en el aula

La *planeación* de la enseñanza, que involucra idear planes para proporcionar estructuras de las lecciones, va acompañada de la *asignación de horarios* y tiempos de instrucción para cada tema y lección para asegurar que estos se programen apropiadamente; la planeación de la enseñanza se extiende a la *preparación* avanzada de los recursos de enseñanza y aprendizaje.

El maestro necesita prepararse y demostrar el *conocimiento de contenido* apropiado para la enseñanza, que debe relacionarse con las necesidades de los estudiantes y sus niveles de desarrollo, lo cual, según lo revisado anteriormente, ya correspondería al CPC; la selección de *estrategias de enseñanza* apropiadas puede jugar un papel clave en la implementación de las lecciones.

Durante las clases pueden surgir problemas y cuestiones que requieren la *resolución de problemas* que pueden ir desde una preparación inadecuada, la falta de recursos, hasta la gestión de la conducta del estudiante; de hecho, una consideración

principal es la *gestión del aula*, donde las habilidades de los maestros pueden ser desafiadas.

Otras prácticas esenciales para la enseñanza son:

h) Implementación

i) plantear a los estudiantes preguntas (cuestionamiento) astutos

j) evaluación

k) puntos de vista filosóficos.

La *implementación* de la lección con el conocimiento de los plazos puede ayudar al flujo de una actividad, esta implementación demuestra no sólo una introducción, cuerpo y conclusión de una lección, sino que las lecciones llegan a un objetivo de aprendizaje claramente articulado, compartido con los estudiantes y asegurando que ha sido entendido por los estudiantes; la enseñanza efectiva implica también *plantear a los estudiantes preguntas (cuestionamientos) astutas* que estén apropiadamente inclinadas hacia la zona de desarrollo próximo del estudiante; la *evaluación* debe estar integrada en la lección para determinar lo que los estudiantes han aprendido, estas evaluaciones pueden implicar al profesor, al estudiante como aprendiz y a los compañeros; finalmente, cada profesor tiene un *punto de vista filosófico distinto y personal* acerca de la enseñanza, que incorpora las creencias sobre lo que constituye la enseñanza y el aprendizaje efectivos. Estos puntos de vista individuales pueden traducirse en prácticas y pueden conducir hacia marcos para la enseñanza, métodos de participación y gestión de los estudiantes, y una materialización de una identidad docente.

En un sentido más amplio, Segall (2004, p. 494) dice que, desde el punto de vista de la pedagogía crítica y los estudios culturales, la pedagogía no sólo se piensa en términos que exceden las aulas, sino también exploran la pedagogía en las aulas de una manera más amplia. Citando a Simon (1992, p. 56), la pedagogía es un proceso “a través del cual se nos anima a conocer, para formar una manera particular de ordenar el mundo, dándole sentido”. Concebida en términos generales, la pedagogía estaría inherente a cualquier mensaje, contenido en cualquier forma de acción, estructura o texto, dentro o fuera de las escuelas, que organiza la experiencia de alguien, así como organiza que

alguien experimente el mundo de maneras particulares. “Como un modo de organizar y regular las prácticas productivas simbólicas”, Simon agrega, “la pedagogía intenta influir en la manera en que los significados son absorbidos, reconocidos, comprendidos, aceptados, confirmados y conectados, así como desafiados, distorsionados, llevados más lejos o descartados” (p. 59). Se considera que la pedagogía es más que la integración del contenido curricular, las estrategias y técnicas de la clase, etc.; más bien se enfatiza que la pedagogía “organiza una idea de, y especifica versiones particulares de qué conocimiento es más valioso, en qué dirección hay que inclinarse, qué significa saber algo y cómo podríamos construir representaciones de nosotros mismos, los demás y el mundo”.

Dados los aspectos y características de los estudiantes que el profesor debe conocer para desarrollar con efectividad su práctica docente, Voss y cols. (2011, p. 953) amplían la definición de CPG usando el término Conocimiento Pedagógico/Psicológico General (CPPG). A partir del análisis de diversos modelos de aprendizaje escolar, particularmente las conceptualizaciones más recientes, encuentran que el aprendizaje de los estudiantes es un proceso situado siempre en el ambiente social de la clase; lo cual implica dos desafíos principales: primero, los profesores tienen que saber cómo organizar y manejar el aula y mantener a los grupos de estudiantes en la tarea (*gestión del aula*); segundo, necesitan estar familiarizados con una variedad de *métodos de enseñanza* y saber cómo orquestarlos, considerando principalmente que tienen que trabajar con una diversidad de estudiantes. Además, el conocimiento de la *evaluación de la clase* es crucial para que los maestros evalúen el progreso de los estudiantes hacia sus metas y para ayudarles a adaptar su enseñanza a las necesidades individuales de sus estudiantes.

Más allá de estos aspectos relacionados con el aula, las características individuales del estudiante determinan su éxito en el aprendizaje en una clase dada. Así, aspectos psicológicos tales como las habilidades cognitivas generales, las características motivacionales y afectivas y el conocimiento previo juegan un papel importante. Los estudiantes difieren en estas características de entrada y los profesores necesitan saber cómo tratar con esta heterogeneidad. Por lo tanto, otro aspecto relevante del conocimiento de los profesores es el conocimiento acerca de los *procesos de aprendizaje y las características individuales*.

Para crear oportunidades de aprendizaje fuertes, un profesor debe contar con un conocimiento profundo de todos estos aspectos de dominio general. Así, el CPPG se supone importante en todos los temas y comprende conocimiento declarativo de hechos, así como conocimiento procedimental de habilidades y procesos (figura 1.6).

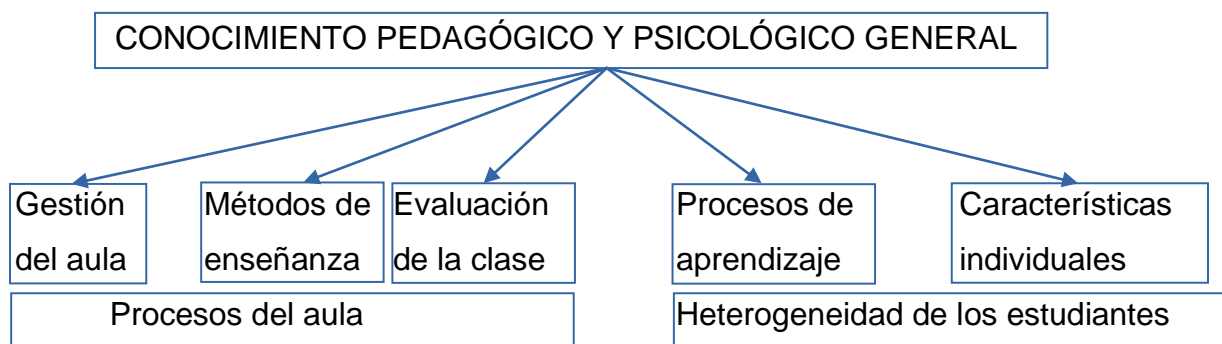


Figura 1.6. Conceptualización del Conocimiento Pedagógico/Psicológico General (CPPG), según Voss y cols. (2011)

A continuación, se presentan estos dominios de conocimiento pedagógico con más detalle (Voss y cols., 2011):

CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA CLASE

Las clases son situaciones multidimensionales en las que los acontecimientos ocurren simultáneamente, a menudo tomando vueltas impredecibles. Los profesores tienen que reaccionar de inmediato, y sus acciones son atestiguadas por la clase, un grupo de estudiantes que continuarán reuniéndose durante varios meses o años. Estas propiedades intrínsecas de los ambientes de la clase configuran la tarea de enseñar, poniendo presión constante sobre el maestro para que maneje un ambiente social altamente complejo. Por lo tanto, una gestión eficiente de la clase es crucial para permitir el aprendizaje en el aula y maximizar el tiempo de instrucción.

Según estos autores, los profesores “eficaces” de una clase son siempre conscientes de lo que está sucediendo en todas las partes del aula (“with-it-ness), son

capaces de manejar de manera efectiva dos o más eventos de la clase al mismo tiempo (superposición), y su enseñanza tiene un ritmo constante a lo largo de la lección (ímpetu); mantienen una dirección clara en las lecciones (suavidad) y son capaces de activar a todos los estudiantes (grupo alerta y responsable).

CONOCIMIENTO DE MÉTODOS DE ENSEÑANZA

La gestión de la clase se enfoca en maximizar la cantidad de tiempo de instrucción. Para hacer uso productivo del tiempo de instrucción, los maestros necesitan tener un dominio de varios métodos de enseñanza y saber cómo y cuándo aplicar cada método para promover la participación conceptual de los estudiantes con las tareas de aprendizaje. Algunos métodos disponibles para los maestros son: la instrucción directa, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en situaciones. Se pone énfasis especial en el conocimiento de los maestros sobre el aprendizaje cooperativo, principalmente porque éste es un área de instrucción en el aula con una sólida base empírica de conocimiento sobre su efectividad

CONOCIMIENTO DE LA EVALUACIÓN DE LA CLASE

Las evaluaciones sumativas y formativas son dos tipos de evaluación de la clase con diferentes propósitos. Mientras que la evaluación sumativa se usa típicamente al final de una unidad de instrucción para determinar lo que los estudiantes han aprendido, la evaluación formativa se usa durante las unidades de instrucción para detectar las fortalezas y debilidades de los estudiantes. La evaluación formativa proporciona información sobre el avance de los estudiantes hacia sus metas y ayuda a los profesores a adaptar su instrucción a las necesidades de los estudiantes.

CONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Los profesores que deseen apoyar procesos de aprendizaje individuales y fomentar el progreso del aprendizaje de los estudiantes necesitan saber cómo aprenden los estudiantes. Lo anterior requiere del conocimiento de varios procesos de aprendizaje cognitivo y motivacional: estrategias de aprendizaje; el impacto del conocimiento previo de

los estudiantes; memoria y procesamiento de información; atribuciones causales y su potencial para fomentar el compromiso de los estudiantes; efectos y características de calidad de los elogios; oportunidades para incrementar el compromiso de los estudiantes con sistemas de estímulos; y comparaciones sociales.

CONOCIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIANTES

Los profesores interactúan con estudiantes muy diferentes al iniciar y guiar los procesos de aprendizaje en el aula. Una comprensión profunda de las fuentes de heterogeneidad estudiantil, en términos de características cognitivas, motivacionales y emocionales, ayuda a los profesores a satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes. Se requiere un conocimiento de cómo identificar dificultades o talentos individuales y cómo satisfacer las necesidades de estos estudiantes en el aula. Conocimiento de pruebas de ansiedad, de trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH), dislexia, trastornos alimenticios, capacidades mentales y superdotación, entre otros.

El conocimiento pedagógico general en contextos específicos

Hasta el momento se han hecho referencias al conocimiento pedagógico en sus aspectos generales, los cuales se encuentran resumidos en la tabla 1.2. Sin embargo, las reformas educativas de los últimos años, así como los avances en la investigación educativa, han requerido que el profesor cuente con una formación más amplia en el aspecto pedagógico, de tal manera que en su conocimiento básico debe incluir aspectos para la enseñanza de habilidades de Pensamiento de Orden Superior (POS), sobre trabajo colaborativo, así como el manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, entre otros.

Así, existen trabajos de investigación sobre el conocimiento pedagógico en contextos específicos; por ejemplo, en la enseñanza del POS; entendido este como aquel que “no es algorítmico, que tiende a ser complejo, que a menudo produce soluciones múltiples e involucra la aplicación de criterios múltiples, incerteza y autorregulación” (Zohar, 2006, p. 158). Dentro de las habilidades del POS se encuentra cualquier actividad cognitiva que esté más allá de la aplicación de nivel inferior (como la memorización y la

recuperación de información) de la taxonomía de Bloom. Analizar, sintetizar y evaluar se consideran en el POS, así como argumentar, hacer comparaciones, resolver problemas no algorítmicos complejos y la mayor parte de las habilidades de indagación científica clásicas, tales como formular preguntas de investigación, proponer hipótesis, planear experimentos o sacar conclusiones.

Para evaluar el conocimiento pedagógico de los profesores en el contexto de la enseñanza de este nivel de pensamiento, Zohar y Schwartz (2005) desarrollan dos instrumentos: uno tipo Likert y otro que analiza las observaciones realizadas en la clase. El primero consistió de 25 ítems, cinco de los cuales se referían a información sobre los antecedentes de los profesores participantes en el estudio; los otros veinte pedían a los profesores marcar el grado en que estaban de acuerdo/desacuerdo con una serie de declaraciones (en una escala de 1 a 5, p. 1600). El segundo instrumento se utilizó en dos series de observaciones en el aula, una antes del inicio de un curso sobre enseñanza del pensamiento de orden superior y la otra después de su finalización; para esto se pidió a los profesores invitar al investigador educativo a visitar una "lección de pensamiento", definida como una lección en la que el desarrollo del pensamiento de los estudiantes está entre los objetivos explícitos del profesor; estas lecciones fueron audio grabadas y el investigador tomó notas (pp. 1608-1609).

Los hallazgos en este estudio se refieren a que se obtuvieron registros más altos de conocimiento pedagógico en el contexto de la enseñanza del pensamiento de orden superior, para los profesores de biología que para los de física o química; para los de nivel medio, que para los de nivel medio superior; para los de escuela general, que para los de escuela religiosa y para los de menos tiempo, que para los de más tiempo en la enseñanza (p. 1606). Asimismo, se detectaron avances en el conocimiento pedagógico de los profesores en varias categorías, tales como: a) frecuencia de las tareas que requieren el pensamiento de orden superior; b) la variedad de estrategias de pensamiento que los profesores abordaron durante sus lecciones; c) la participación de los estudiantes en el pensamiento metacognitivo; y d) el uso del "lenguaje del pensamiento" en clase (pp. 1610-1616).

Comprender los componentes esenciales del Aprendizaje Colaborativo (AC) es otro

aspecto que en la actualidad es considerado como parte fundamental del conocimiento pedagógico de los profesores; de tal manera que en la literatura especializada se encuentran reportados algunos trabajos. Por ejemplo, Veenman y cols. (2002) realizaron un estudio sobre el impacto que tuvo un curso sobre AC en profesores en formación. Tomando como base la afirmación de Johnson y Johnson (1994) de que los profesores con experiencia en el uso de AC incluyen cinco componentes esenciales en sus actividades instruccionales: interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción promotora cara a cara, habilidades sociales y procesamiento grupal; los autores reportan que diversos estudios muestran que los profesores que usan métodos de AC no implementan adecuadamente estos cinco componentes (p. 90).

Particularmente en el estudio reportado, encuentran que el curso sobre AC tiene efectos positivos sobre las habilidades instruccionales cooperativas de los profesores en formación, desarrollando cuatro de los cinco componentes mencionados, excepto el de responsabilidad individual. Asimismo, afirman que muchos profesores no incluyen métodos de AC en sus clases, ya que no saben cómo o dónde iniciar con este trabajo, por lo que es necesario que se muestre su uso en las clases de formación docente. Es poco probable que los profesores usen los métodos de AC en sus clases futuras, si ellos no los han experimentado, aprendido, practicado y reflexionado sobre su valor (p.101).

Por considerar que la conceptualización del CPG que realizan Voss y cols. (2011) incluye los aspectos más importantes considerados por la mayoría de los autores revisados, es la que hemos tomado como referencia base para este trabajo; la cual nos ha ayudado en el análisis de los resultados obtenidos en la investigación con los profesores participantes. Asimismo, con base en la revisión en la literatura sobre los diferentes modelos de conocimiento profesional de un profesor y sobre la caracterización de las principales categorías de conocimiento base consideradas en estos modelos, en este trabajo también se tomará como referencia el modelo de conocimiento profesional de Kirschner (2016), en el que se considera que las tareas de los profesores pueden ubicarse en áreas bien delimitadas que evidencian de mejor manera qué conocimiento base se pone en juego durante la labor docente de cada profesor.

Una distinción entre el CPC y el CPG

Para hacer una distinción más clara entre el CPC y el CPG, es necesario hablar de una taxonomía general del CPC. Veal y MaKinster (1999) diseñaron una taxonomía general del CPC para ordenar niveles de especificidad, organizando un esquema general que colocó grupos de términos relacionados con el CPC en un arreglo jerárquico desde la concepción más amplia que comienza con la Pedagogía, incorporando un CPC general y que llega hasta lo más específico (CPC de tópico específico; figura 1.7).

El fundamento de esta taxonomía describe habilidades de enseñanza o *pedagogía general* (CPG) que debe ser desarrollada por todos los profesores. Estas estrategias pedagógicas incluyen, por ejemplo: la planeación, los métodos de enseñanza, la evaluación, el trabajo en grupo, tiempo de espera, preguntas, la retroalimentación, la instrucción individual, entre otras. Estas estrategias no están relacionadas a algún área de contenido específico y pueden usarse a través de las áreas de contenido. El CPG llega a ser un componente del CPC sólo cuando es especificada dentro de las áreas de contenidos educativos, diferenciando así el CPC del CPG (Veal y MaKinster, 1999; Nezvalová, 2011, p. 107).

El *CPC general* es más específico que la pedagogía (CPG), ya que los conceptos y estrategias empleados son específicos para las disciplinas de ciencia (CPC-C), artes (CPC-A), historia (CPC-H), matemáticas (CPC-M) o inglés (CPC-I); está implícito que un profesor experimentado con CPC general tendría una comprensión sólida de los conceptos pedagógicos (Veal y Makinster, 1999); sin embargo, esto no es cierto en numerosas ocasiones. Las orientaciones del CPC general podrían aplicarse a otras disciplinas, pero los procesos, el propósito y el contenido o el tema no serían los mismos (Nezvalová, 2011, p. 107).

El *CPC de dominio específico (CPC-DE)* es más concreto que el CPC general, ya que se enfoca a uno de los diferentes dominios o materias en una disciplina particular, por ejemplo, si hablamos de la química (que está inscrita en el CPC-C) entonces una comprensión de cómo enseñarla a los estudiantes sería característica de un profesor que tenga desarrollado un CPC de dominio específico, en este caso CPC-DE-Q.

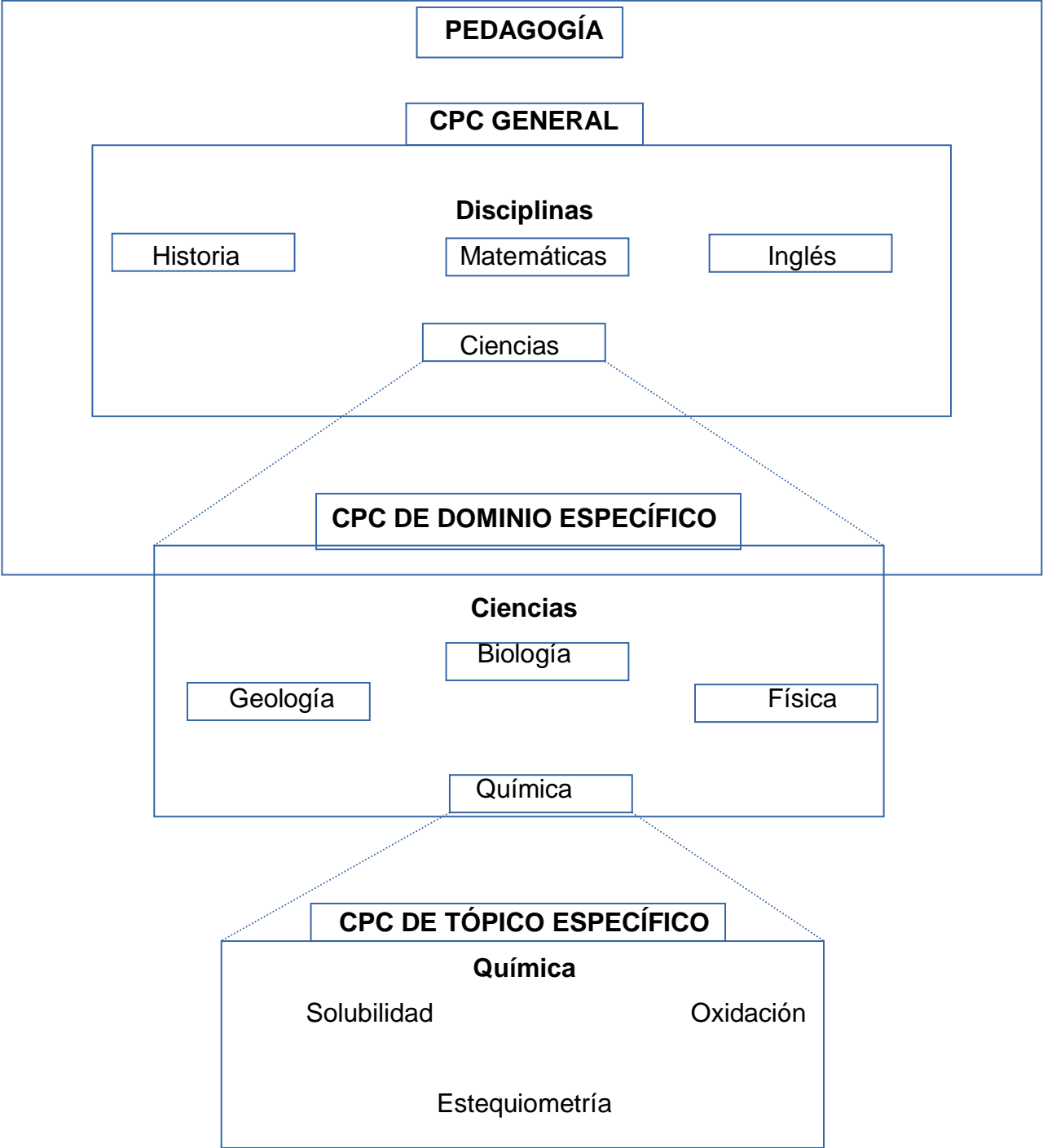


Figura 1.7. Taxonomía general del CPC (Veal y MaKinster, 1999).

El nivel más específico y novedoso de la taxonomía general es el CPC de tópico específico (CPC-TE); teóricamente, un profesor que tiene conocimiento en este nivel de

CPC podría tener un repertorio sólido de destrezas y habilidades en los tres niveles previos (Veal, MaKinster, 1999). Cada dominio o tema de ciencias tiene su propia lista de conceptos, términos y tópicos, algunos de los cuales coinciden; aunque los conceptos únicos para cada dominio pueden enseñarse de manera diferente, en muchas ocasiones los conceptos comunes también son enseñados de manera diferente. Así, por ejemplo, cada profesor ha desarrollado su propio CPC para la enseñanza del tópico solubilidad. Es en este nivel en donde cae la conceptualización del CPC más reciente mencionada líneas arriba (Gess-Newsome, 2015).

El modelo integrador y el modelo transformador del Conocimiento Base de los profesores

El estudio del conocimiento del docente se ha centrado en el CPC en los últimos casi 20 años como el paradigma dominante. Cabe destacar que se siguen realizando estudios sobre otros dominios de conocimiento, principalmente sobre el CC y el CPG (König y cols., 2011, 2014; Voss y cols., 2011; Baumert y cols., 2010; Garrahy, 2005; Zohar, 2005), aunque comparativamente con los del CPC son pocos.

Lo anterior obedece a que los expertos toman una posición respecto a dos modelos sobre el conocimiento del profesor: el *modelo integrador* y el *modelo transformador*, siendo este último el más elegido (Gess-Newsome, 1999, p 10). El modelo integrador no contempla al CPC y el conocimiento del profesor puede explicarse más fácilmente por la intersección de los tres constructos: el contenido temático, la pedagogía y el contexto; entonces la enseñanza es el acto de integrar el conocimiento a través de estos tres dominios. En el otro extremo, el CPC es la síntesis de todo el conocimiento necesario para ser un profesor efectivo; en este caso el CPC es la transformación de los conocimientos del contenido temático, de la pedagogía y del contextual en una forma única -la única forma de conocimiento que impacta la práctica de la enseñanza (Gess-Newsome, 1999, p 10).

La distinción entre estos dos modelos (figura 1.8) es sutil: la integración del conocimiento contra la transformación del conocimiento. Para ayudar a hacer la distinción, puede usarse una analogía de la química (Gess-Newsome, 1999, p 11): cuando dos

materiales se ponen en contacto pueden formar una mezcla o un compuesto. En una mezcla, los componentes originales permanecen químicamente inalterados, aunque su impacto visual pueda implicar una integración total; independientemente del nivel de combinación aparente, los componentes principales en una mezcla pueden separarse a través de medios físicos relativamente sencillos. En contraste, los compuestos se crean por la adición o liberación de energía; los componentes principales ya no se pueden separar fácilmente y sus propiedades iniciales ya no pueden ser detectadas. Un compuesto es una sustancia nueva, distinta de sus componentes originales, con propiedades físicas y químicas que la distinguen de todos los otros materiales.

Cuando se mira en los modelos de conocimiento del profesor, el modelo integrador es similar al descrito para una mezcla; los elementos de conocimiento de los dominios del contenido temático, pedagógico y el contexto son invocados y mezclados en la práctica en el aula. El modelo transformador implica que estos conocimientos base iniciales están inextricablemente combinados en una nueva forma de conocimiento, el CPC que, de acuerdo con Gess-Newsome (Figura 1.8, 1999, p. 11), resulta más interesante y poderosa que sus partes constituyentes.

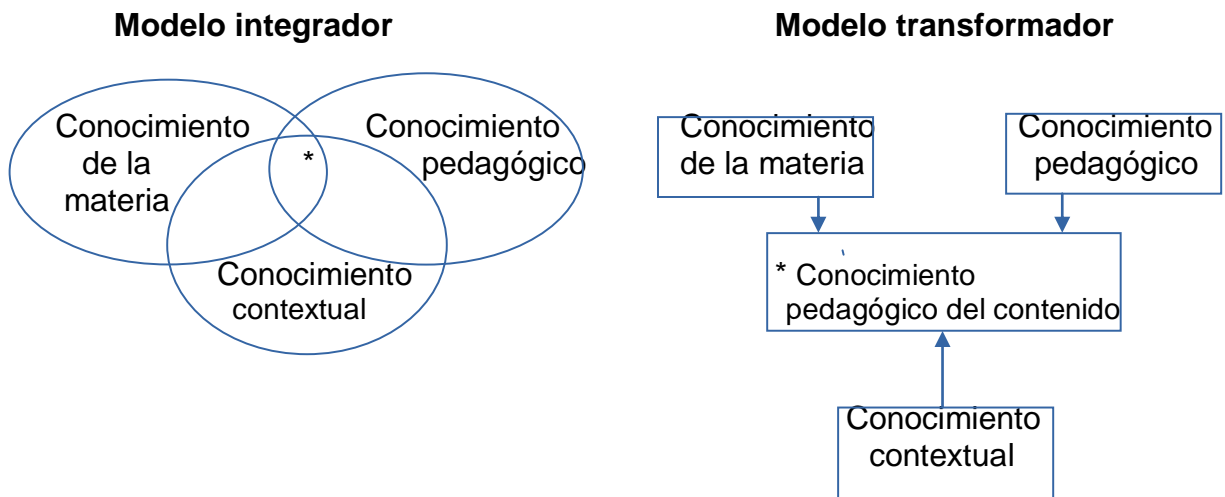


Figura 1.8. Dos modelos del conocimiento del profesor (Gess-Newsome, 1999).

* = conocimiento necesario para la enseñanza en el aula (CPC)

En este trabajo se reconoce la naturaleza e importancia del CPC y por lo tanto también los conocimientos base-fundamentales del contenido temático, la pedagogía y el contexto. A mi parecer, el dominio del CPC puede descubrirse solamente a través de un análisis complicado que implica el análisis de cada uno de los dominios del modelo integrador.

Esto demanda el estudio de cada uno de los dominios y que luego los integre. Dado que ya hay trabajos importantes sobre el CPC de profesores de química, se decidió comenzar por explorar el CPG, del cual no hay reportados muchos estudios para estos profesores. Así, este estudio está enfocado a explorar y describir componentes del conocimiento pedagógico general (CPG) de los docentes de química del IEMS. El IEMS sólo contrata profesores certificados en química, por lo que están inmersos en el mismo contexto.

Por otro lado, en el IEMS el papel de la enseñanza y del sujeto que enseña se conciben en el Proyecto Educativo desde una perspectiva en donde el docente es, ante todo, un sujeto que reflexiona sobre su práctica cotidiana, y no un agente anónimo que aplica un conjunto de técnicas para transmitir los conocimientos de un programa de estudios en el espacio del aula. Esto implica que el docente puede recrear, a partir de la experiencia acumulada, la forma en que concibe su propia disciplina, los contenidos, los mecanismos y las herramientas que utiliza para enseñar los conocimientos propuestos en el programa de estudios.

Así, reflexionar sobre la práctica como ejercicio continuo del acto de enseñar, implica para el docente analizar la forma en que concibe su disciplina, su quehacer pedagógico y, principalmente, el aprendizaje desarrollado por el estudiante (IEMS, 2013, pp. 12-13). Es decir, antes que la disciplina, el modelo del IEMS privilegia el componente pedagógico (CPG) en cada profesor, por lo que este estudio está enfocado a este conocimiento y se ha elegido una metodología adecuada que permite documentar las acciones que evidencien mejor este rubro; de lo cual se habla en el siguiente capítulo.

2. METODOLOGÍA

2.1 *Fundamento teórico*

Calderhead (1996) describe cinco categorías de técnicas comúnmente usadas para estudiar el conocimiento, las creencias y el pensamiento de los profesores:

Simulaciones. Las técnicas de simulación incluyen el uso de tareas de planificación controladas, incidentes críticos y el uso de videgrabaciones escogidas de situaciones de enseñanza. Estas técnicas se caracterizan por el uso de un problema, situación o contexto inventado, que el investigador puede manipular con frecuencia y pueden usarse para explicitar el pensamiento de los profesores acerca de situaciones de enseñanza prácticas.

Comentarios. Se refieren a lo que los profesores reportan acerca de su pensamiento. Estos comentarios han tomado la forma de pensamientos en voz alta, recordatorios estimulados y entrevistas estructuradas.

Mapeo conceptual y rejilla de repertorio. La característica común de estas técnicas es su intento de explicitar y representar estructuras conceptuales sistemáticamente.

Etnografía y estudios de caso. En la primera el objetivo es combinar el punto de vista del observador interno con el externo para describir el marco social. el segundo es una forma de elección de sujetos u objetos para ser estudiados; se caracteriza porque presta especial atención a cuestiones que específicamente pueden ser conocidas a través de casos.

Narrativas. Relaciones propias de los profesores acerca de su enseñanza en forma de diarios, historias o biografías en las cuales un investigador trabaja con el profesor para hacer explícitas la vida y las experiencias en la enseñanza de éste. Están dirigidas a describir la enseñanza en las propias palabras de los profesores y representar la

complejidad de la enseñanza en la vida real.

Hay varios tipos de enfoques investigativos y las técnicas antes presentadas se pueden relacionar con estos enfoques. La técnica que se usa en este trabajo es la de comentarios que está fuertemente relacionada con el enfoque fenomenográfico; pero dado que el interés se centra en el conocimiento pedagógico general (CPG) de profesores del IEMS, también puede decirse que esta investigación es un estudio de caso de corte cualitativo. Por considerarlo de gran importancia para este estudio, enseguida se abunda en los fundamentos de la fenomenografía.

El enfoque fenomenográfico

Desde un punto de vista de la investigación sobre la enseñanza, denominado *perspectiva de exploración*, la metodología empleada (que utiliza entrevistas y cuestionarios) se inserta en el enfoque fenomenográfico, el cual busca analizar la manera en que las personas interpretan y analizan sus propias experiencias de aprendizaje (y/o enseñanza), y pregunta directamente sobre estas experiencias, sin introducir apenas restricciones experimentales; así, se recogen las descripciones verbales que las personas dan de los fenómenos mediante entrevistas semiestructuradas, en las que las preguntas que se hacen son lo bastante abiertas como para que sea el propio sujeto entrevistado quien elija las dimensiones o los aspectos del fenómeno que prefiera. A partir de las respuestas verbales así recogidas se seleccionan los enunciados que parecen de interés, se agrupan en función de sus semejanzas y diferencias y se abstraen las diferentes concepciones. El análisis se dirige hacia los aspectos de experiencia o fenoménicos que se definen a partir de nuestra relación interna con las situaciones del mundo en las que aprendemos. Se trata de un enfoque predominantemente inductivo y genuinamente interpretativo (Pérez, Mateos, Scheuer y Martín, 2006, pp. 75-76).

Dado que en este estudio nos interesa describir el conocimiento pedagógico de los profesores que ponen en juego en la enseñanza (y no describir directamente la enseñanza), hemos elegido el enfoque fenomenográfico.

La fenomenografía es un enfoque de investigación diseñado para responder ciertas preguntas acerca del pensamiento, la enseñanza y el aprendizaje. Originalmente fue

desarrollado por un grupo de investigación del Departamento de Educación de la Universidad de Gothenburg, en Suecia. La palabra “fenomenografía” fue acuñada en 1979 y apareció impresa por primera vez, dos años más tarde (Marton, 1986, p. 28).

El estudio sobre la descripción y el entendimiento de diversos aspectos de la realidad según Marton, puede abordarse desde una de las siguientes dos perspectivas: desde una perspectiva de *primer orden*, donde la meta es describir diversos aspectos del mundo, o desde una perspectiva de *segundo orden*, donde la meta es describir la experiencia de la gente acerca de diversos aspectos del mundo; la fenomenografía se basa en esta última. Marton argumenta que encontrar las diferentes maneras en que la gente experimenta, interpreta, entiende, aprehende, percibe o conceptualiza diversos aspectos de la realidad es en sí, suficientemente interesante; además de que las descripciones a las que se llegan desde esta perspectiva son autónomas, en el sentido de que no pueden derivarse a partir de las descripciones a las que se llegan desde una perspectiva de primer orden; esto significa que si estamos interesados en, por ejemplo, cómo la gente piensa acerca del éxito escolar, entonces tenemos que investigarlo, ya que la respuesta no puede derivarse de lo que sabemos acerca de las propiedades generales de la mente humana, o de lo que sabemos acerca del sistema escolar, o aun de la combinación de lo que sabemos acerca de las dos cosas. La meta de este programa de investigación es encontrar y sistematizar formas de pensamiento en los términos en los que la gente interpreta aspectos de la realidad –aspectos que son socialmente significativos y que, al menos se supone, son compartidos por los miembros de una clase particular de sociedad-; es investigación que se dirige a la descripción, análisis y entendimiento de las experiencias; esto es, investigación que es dirigida hacia la descripción experiencial (Marton, 1981, pp. 177-180).

En la fenomenografía no se hacen afirmaciones acerca del mundo como tal, sino acerca de las concepciones que la gente tiene sobre el mundo, ya sea que éstas sean consideradas “verdaderas” de acuerdo a alguna determinada ciencia natural, o concepciones alternativas de la realidad. Así, la fenomenografía ocupa un lugar entre las ciencias naturales (disciplinas que tratan con lo que aceptamos como cierto acerca del mundo) y las ciencias sociales tradicionales (que buscan descubrir las leyes de las

operaciones mentales y la existencia social). El punto de partida en la fenomenografía es siempre relacional; se trata con la relación entre el individuo y algún aspecto específico de la naturaleza, en otras palabras, se trata de describir un aspecto de la naturaleza como lo percibe el individuo. La principal suposición es que las concepciones son el producto de una interacción entre los seres humanos y sus experiencias con el mundo externo. No se trata de describir las cosas como son, ni de discutir si las cosas pueden o no ser descritas “como son”; más bien, se trata de caracterizar cómo las cosas son percibidas por las personas; después de todo, los seres humanos no simplemente perciben y experimentan, perciben y experimentan cosas. La fenomenografía proporciona descripciones que son relacionales, experienciales, orientadas al contenido y cualitativas (Marton, 1986, pp. 32-33). En la figura 2.1 se ilustran cinco aspectos básicos de la fenomenografía.

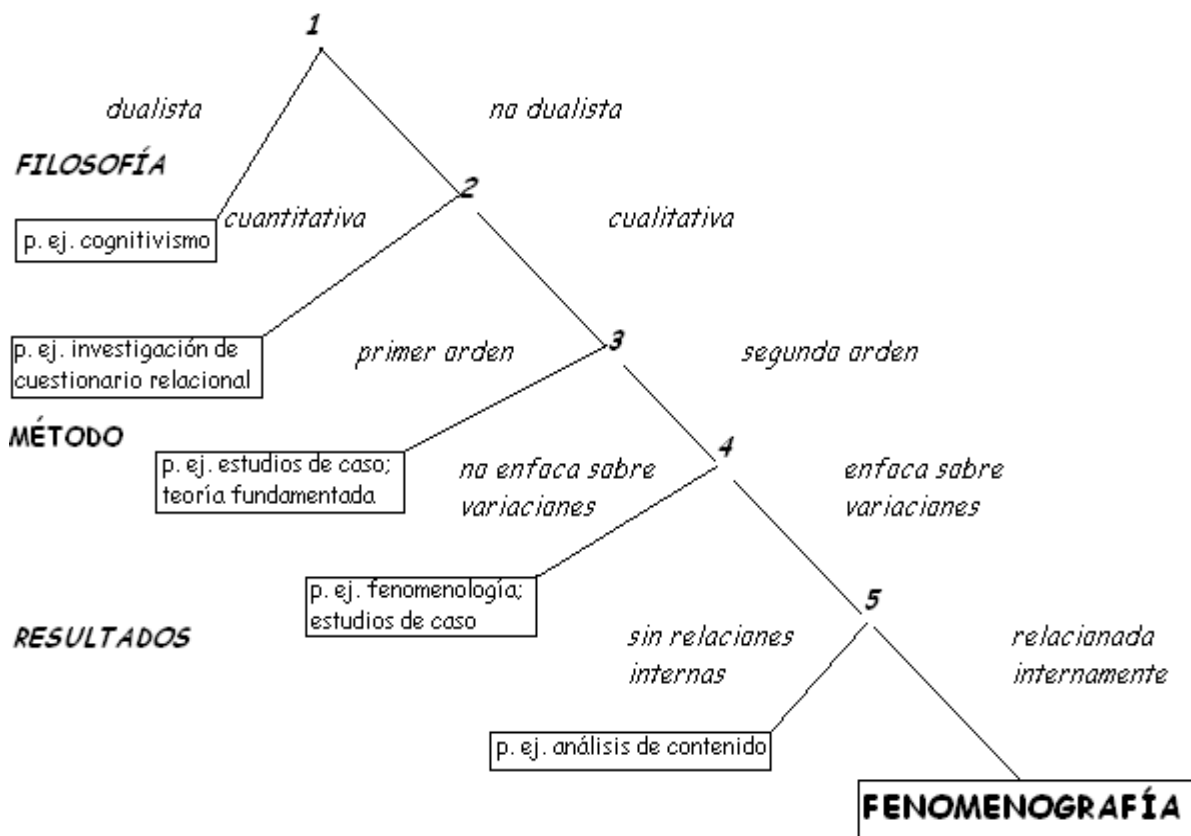


Figura 2.1. La fenomenografía definida usando puntos básicos (tomada de Trigwell, 2000)

De acuerdo con la figura 2.1, la fenomenografía adopta una perspectiva de *segundo orden* (la base de la descripción del investigador es la experiencia del fenómeno descrita por otros), *relacional* (o no dualista; a diferencia del enfoque dualista en el que se considera al individuo como una entidad separada del fenómeno u objeto), *interpretativo*, que apunta a describir los *aspectos clave de la variación* de la experiencia de un fenómeno, y no sólo la riqueza de las experiencias individuales, que da un *número limitado de categorías jerárquicas* de descripción de la variación, internamente relacionadas (este elemento es el que distingue a la fenomenografía de resultados con listas de categorías esencialmente no relacionadas, tal como en un análisis de contenido).

Marton afirma que en la experiencia del grupo de investigación que desarrolló este enfoque, han encontrado repetidamente que los fenómenos, aspectos de la realidad, son experimentados (y conceptualizados) en un número relativamente limitado de formas cualitativamente diferentes. Las diferencias en la concepción de diversos aspectos de la realidad pueden, por supuesto, encontrarse no únicamente *entre* los individuos o entre diferentes períodos en la historia de la ciencia; la conceptualización del aprendizaje (y la enseñanza) en términos de posibles cambios en la manera en que los estudiantes enfocan la materia de aprendizaje atañe a las diferencias *en* los propios individuos. Los fenomenógrafos categorizan las descripciones de los individuos y estas categorizaciones son los resultados principales de la investigación fenomenográfica. Así, se habla de categorías de descripción como las formas de pensamiento que sirven para describir maneras de percibir el mundo que nos rodea; este conjunto de categorías es estable y generalizable a las diversas situaciones, aún si los individuos se “mueven” de una categoría a otra en diferentes ocasiones. Una de las metas de la fenomenografía es descubrir el marco estructural en el que existen las diversas categorías de entendimiento, que debe resultar de utilidad en la comprensión de los entendimientos de otra gente (Marton, 1981, pp. 186-195; 1986, pp. 33-34).

Existen diversas fuentes de información por medio de las cuales puede obtenerse una comprensión acerca de cómo la gente concibe diversos aspectos de su mundo; por ejemplo, se han utilizado dibujos para entender ciertas concepciones de los niños, así como de los profesores (Trinidad, 2012); se ha estudiado el comportamiento de la gente

bajo ciertas condiciones controladas o en la vida diaria; pueden estudiarse también los productos del trabajo de la gente; etcétera. Sin embargo, la entrevista ha sido el método principal de recolección de datos fenomenográficos. Por supuesto qué y cómo se plantean las preguntas de la entrevista, son aspectos altamente importantes de la metodología (y del método); Marton menciona que básicamente las preguntas han sido abiertas en los diversos estudios fenomenográficos reportados y permiten que los entrevistados profundicen en las dimensiones que ellos quieran responder acerca de la pregunta. Después de la entrevista, los resultados se transcriben y las transcripciones son la información que se analiza; el investigador inspecciona las transcripciones de las entrevistas de varios participantes, buscando similitudes y diferencias entre ellas. En este proceso, el investigador plantea categorías iniciales que describen las experiencias de diferente gente acerca del fenómeno dado. Si la entrevista ha cubierto tópicos múltiples o aspectos múltiples de un fenómeno dado, el investigador intentará desarrollar un “espacio de resultados” para cada tópico. Las únicas reglas básicas para el desarrollo de categorías son consistencia interna y parsimonia, o hallar un “espacio de resultados” que incluya el número mínimo de categorías que expliquen todas las variaciones en los datos.

Con las categorías iniciales en papel y con un marco de referencia teórica para el análisis, el investigador reexamina las transcripciones de las entrevistas para determinar si las categorías son suficientemente descriptivas e indicativas de los datos. Esta segunda revisión de los datos da como resultado la modificación, la adición o la eliminación de las descripciones y un tercer examen de los datos para la consistencia interna de las categorías de descripción. Este proceso de modificación y revisión de los datos continúa hasta que las categorías modificadas llegan a ser consistentes con la información de la entrevista (Orgill, 2005). Marton señala que las definiciones de las categorías son contrastadas con los datos, ajustadas, reexaminadas y ajustadas nuevamente; sin embargo, hay una disminución en la velocidad de cambio y eventualmente el sistema entero de significados se estabiliza. No pueden especificarse técnicas exactas para el análisis de los datos, más bien durante el proceso, el cual tiene que ser iterativo e interactivo, tiene que descubrirse una forma de hacerlo de acuerdo a la naturaleza de la investigación (Marton, 1986, pp. 42-43).

Los críticos de la fenomenografía han señalado que la conceptualización de este enfoque no es clara y que más bien puede confundirse con algunos conceptos de otros enfoques como la fenomenología; de tal manera que es heurísticamente deseable y filosóficamente necesario que la investigación fenomenográfica realice una reelaboración epistemológica. También se ha mencionado que los fenomenógrafos no toman en cuenta los factores sociales, culturales y contextuales. Algunos más cuestionan la objetividad de la categorización de las descripciones ya que, dicen, con la misma información, investigadores diferentes podrían llegar a categorizaciones diferentes (Richardson, 1999, pp. 64-68). A pesar de estas críticas, diversos estudios han mostrado que la fenomenografía puede resultar efectiva en la investigación de cómo los individuos conciben el mundo que los rodea, como lo muestran investigaciones recientes, particularmente en el campo de la química (Stefani y Tsaparlis, 2009; Liu, 2001; Ebenezer y Frazer, 2001). Los investigadores fenomenográficos, por otra parte, en el contexto de la investigación sobre el conocimiento y las competencias de los profesores, han realizado análisis en profundidad de situaciones de enseñanza auténticas, observando las acciones de los profesores y realizando entrevistas retrospectivas para comprender el pensamiento que subyace a las prácticas docentes de los maestros (Lachner, Jarodzka y Nückles, 2016, p. 198).

Como se mencionó anteriormente, dentro de la técnica de *comentarios* se usa la *recuperación estimulada por video*, la cual es una técnica efectiva para identificar y examinar los pensamientos y decisiones de los profesores y las razones de su actuación. Esta técnica permite a los profesores reflexionar y revisar escenas grabadas en cualquier momento; las cintas de vídeo pueden ser examinadas para reunir más pruebas específicas cuando sea necesario y permite a los profesores decidir por sí mismos en qué quieren enfocarse, entre otros beneficios. Nunca habrá acceso total a la "caja negra", pero si la entrevista complementaria al video, se lleva a cabo tan pronto como sea posible después de la grabación, la interrupción de los procesos cognitivos del profesor se reducirá (Reitano, pp. 2-3). En este estudio se usa esta técnica.

2.2 La muestra

La muestra estuvo constituida por profesores del IEMS, cuyo perfil académico y experiencia docente se incluye en la tabla 2.1. Los profesores participantes fueron seleccionados a partir de las respuestas que un conjunto de profesores dio a un cuestionario en donde se les preguntaba sobre su formación académica, experiencia docente y si estaba dispuesto a participar en el estudio. No todos los profesores estaban dispuestos a ser filmados en sus clases, por lo que, de los que sí lo estaban, se escogió a tres de diferentes planteles del IEMS, que tuvieran diferente licenciatura y diferente nivel de actualización docente; con la finalidad de tener una diversidad de perfiles académicos.

Tabla 2.1 Perfil de los profesores* participantes en el estudio

Profesor (a)	Formación académica	Actualización docente	Años de experiencia docente
Atziri (PA)	Licenciatura en Química de alimentos	Diplomado en enseñanza de la ciencia. Maestría en docencia.	14 años
Balam (PB)	Licenciatura en Químico-Farmacobiólogo	Diplomado en enseñanza de la química.	15 años
Canek (PC)	Licenciatura en Ingeniería Química	-	10 años

*Los nombres y géneros han sido cambiados para efectos de confidencialidad.

Es importante mencionar que el IEMS nació con la finalidad de atender la demanda de estudiantes de zonas marginadas (socio-culturalmente, aunque no necesariamente en el aspecto económico), para ingresar al nivel medio superior; por lo cual, la mayoría de estos estudiantes tiene un perfil académico deficiente (principalmente en sus aspectos lógico-matemático y de lecto-escritura), ya que cuenta con promedios bajos en sus certificados de secundaria y no obtuvo su ingreso a la escuela de su preferencia según los

resultados del examen aplicado por la Comisión Metropolitana de Instituciones Públicas de Educación Media Superior (COMIPEMS). Así, los grupos atendidos por los profesores participantes en el estudio tienen alrededor de veinte estudiantes en promedio, de los cuales varios enfrentan diversas problemáticas, tales como violencia intrafamiliar, alcoholismo, drogadicción, embarazos adolescentes, falta de atención familiar, entre otras.

2.3 Recolección de datos

Se video grabó una clase por cada docente, e inmediatamente después de que terminó la clase, se le pidió a cada uno que viera aproximadamente de 45 a 50 minutos del video. Mientras el profesor observaba el video, se le pidió recordar en voz alta lo que estaba pensando, mientras llevaba a cabo la enseñanza del segmento particular que se estaba viendo (para esto se utilizó una grabadora de audio). Sus recuerdos verbales de los 45 a 50 minutos analizados, de un módulo de 80 a 90 minutos totales, proporcionaron los datos de la memoria verbal en este estudio (Gatbonton, 1999, p. 37; Gatbonton, 2008). En cada video se seleccionó una parte de inicio de clase, una de la parte central y una del cierre de la clase, cada una de aproximadamente 15 minutos, con los que se conformó el segmento de análisis. La sesión con el profesor tuvo una duración máxima de 2.5 horas, por lo que se pudo ajustar el tiempo observado en cada parte.

2.4 Análisis de los datos

Los recuerdos grabados de cada profesor fueron transcritos textualmente y después se sometieron a un análisis cualitativo destinado a identificar las categorías de ideas pedagógicas involucradas (Gibbs, 2012).

Este procedimiento consiste en cinco pasos: segmentación y etiquetado, categorización, definición de categorías, selección de datos y abstracción de dominios de conocimiento pedagógico sugeridos por las categorías.

Segmentación y etiquetado: se examina un segmento transcrito de la memoria verbal de la entrevista de un profesor, para ubicar las unidades de análisis y las etiquetas que se utilizarán. Este paso permite llegar a un sistema preliminar para la segmentación de las transcripciones en pequeñas unidades de pensamientos instruccionales.

Una vez que se alcance un consenso sobre un sistema de segmentación y etiquetado adecuado, se aplica el sistema de forma independiente a todo el conjunto de datos de ese mismo profesor.

Categorización: Una vez que se han identificado unidades de pensamiento del profesor, estas unidades se organizan en categorías basadas en temas compartidos. Así, por ejemplo, todas las unidades de pensamiento que describen las características de personalidad, habilidad y necesidades del estudiante, son categorizadas como personalidad conocida, habilidad conocida y necesidades conocidas, respectivamente. Luego, todas estas pequeñas categorías enfocadas en los estudiantes se fusionaron en una categoría más grande (por ejemplo, el conocimiento de los estudiantes). Este procedimiento de combinar y recombinar los pensamientos reportados resultará en una nueva lista más corta de categorías pedagógicas; por ejemplo: Afectividad, Creencias, Comprensibilidad, Contenido, Decisiones, Trabajo en grupo.

Definición de categorías: ya que quedan identificadas las categorías finales, sus definiciones se harán más estrictas para que puedan abarcar sólo ciertas unidades de pensamiento y no otras. Por lo tanto, la *Afectividad* sería definida para incluir sólo los sentimientos reportados por los profesores hacia los estudiantes y la lección, y sus presuntos intentos de crear una relación interpersonal positiva en el aula; definida así, se excluyen defectos y deficiencias declaradas por los profesores, ya que se incluyen en la *Autocrítica*, etc.

Selección de datos: Dado que el objetivo del estudio es examinar la información pedagógica que los profesores utilizan mientras enseñan, es imperativo limitar los datos

sólo a los pensamientos informados acerca de los asuntos: (a) que sean claramente de instrucción, (b) que sean ofrecidos espontáneamente por los profesores, y (c) que se produzcan durante el acto de enseñar. Por lo tanto, se eliminan todos los comentarios que claramente no se ajusten a estos criterios. Comentarios como "nunca he sido grabado antes" (irrelevante), comentarios comparando la lección de estudio con otra, comentarios provocados a través de las indicaciones de los investigadores (comentarios provocados), y los comentarios cuyo significado no sea claro (comentarios poco claros).

Derivación de los dominios de conocimiento a partir de las categorías de pensamiento: El último paso en el análisis cualitativo involucra resumir los dominios de conocimiento pedagógico que podrían inferirse a partir de los pensamientos reportados de los profesores.

Así, después de numerosas lecturas a las transcripciones, se identificaron unidades de pensamiento pedagógico (UPP), las cuales son unidades de análisis, segmentos cortos de texto obtenidos a partir de la segmentación de los textos transcritos (Gatbonton 1999. p. 38; 2008, p. 166); por ejemplo: *“entonces al arrojar una serie de preguntas, así abiertas, y ver las respuestas.”* Estas UPP se agruparon en subcategorías y posteriormente fueron contrastadas con las categorías que presenta Gatbonton (1999, p. 38; 2008; las definiciones pueden verse en el anexo 1) para construir las categorías de nuestra investigación.

Finalmente, las categorías de conocimiento pedagógico fueron ubicadas en dominios de conocimiento pedagógico, según la conceptualización de Voss y cols. (2011).

Definiciones de las categorías de conocimiento pedagógico presentadas en este estudio

En este apartado se presentan las categorías de conocimiento pedagógico utilizadas para este estudio, de las cuales, las veintiún primeras son definidas por Gatbonton (2008, p. 181), la veintidós es reportada por Mullock (2006) y las últimas tres aparecieron como

resultado de esta investigación.

1. Afectiva (Affective): UPPs que tratan con los sentimientos de los profesores acerca de los estudiantes y de la clase, así como sus preocupaciones sobre hacer que los estudiantes se sientan cómodos, relajados, interesados, motivados, y no avergonzados (por ejemplo, *yo quería que se interesaran en las fotos. Me gusta Margarita*).

2. Auto-crítica: UPPs que contienen los comentarios de los profesores sobre sus propios defectos y errores (por ejemplo, *me parece que mi trabajo en la pizarra era un poco desordenado; sabía tan pronto como lo había dicho, que era incorrecto*).

3. Auto-conocimiento: UPPs que manifiestan atención a los comentarios de los profesores sobre sí mismos, pero que no son autocríticos (Por ejemplo, *yo soy zurdo. Me gusta trabajar con estudiantes adultos*).

4. Ayuda a la comprensión: UPPs que tratan con las formas de ayudar a la memoria y la comprensión de los estudiantes. (Nota: Esta categoría no incluye ver si los estudiantes o los profesores comprendieron - ver más abajo Registro de Comprensión).

5. Conocimiento de los estudiantes: UPPs que tratan de las personalidades de los estudiantes, sus gustos y aversiones, creencias, modos de trabajo, antecedentes culturales, etc. (*y sé que Fernando era fuerte. Mireck puede haber sido un poco más lento. Todos ellos tienen Masters*). Algunos de estos parecen reacciones, pero las reacciones se definen como respuestas específicas a personas, eventos y tareas en el aula - ver más adelante *Notas sobre el comportamiento y reacciones de los estudiantes*).

6. Contenido: UPPs que tratan de lo que los estudiantes están aprendiendo o de lo que deben tener dominio (*quise trabajar con ellos sobre sus habilidades receptivas... Estoy pasando por una gran cantidad de posiciones... una variedad: en frente de, en la parte posterior de*).

7. Creencias: UPPs que se ocupan de los valores y creencias de los profesores (por ejemplo, *yo creo que es a través de cometer errores que empiezas a escuchar la diferencia entre lo que has dicho y lo que otras personas dicen*).

8. Decisiones: UPPs que hacen frente a las selecciones que los profesores hacen en diferentes momentos de la lección (por ejemplo, *así que pensé dejarlos solos ... la mayoría de la gente lo estaba haciendo bien, así que no [sic] interferí o intercedí*).

9. Exploración del conocimiento previo: UPPs que se refieren a averiguar lo que sabían los estudiantes (por ejemplo, *quería saber cuánto sabían. Aquí yo estaba haciendo la suposición de que conocían los números de las páginas*).

10. Experiencia del pasado: UPPs que tratan de los comentarios de los profesores sobre lo que habían hecho (por ejemplo, *esta es la primera vez que hice esto. No he enseñado muchas clases heterogéneas como esta. Antes enseñé a adolescentes*).

11. Gestión del lenguaje: UPPs que tratan del lenguaje al que los estudiantes están y deben estar expuestos (lenguaje de entrada) durante la lección y que tratan del lenguaje que los estudiantes producen (salida del estudiante). Ejemplos: *Yo le estaba dando una señal para hablar más alto, para que todos pudieran oír. Yo sabía que ella estaba tratando de utilizar el vocabulario en el tablero*.

12. Gestión del tiempo: UPPs que tratan de los comentarios de los profesores sobre la gestión del tiempo (*Sólo trato de darles tiempo para hacerlo, por su propia cuenta. Esto no va tan rápido como podría haberse hecho*).

13. Notas sobre el comportamiento y reacciones de los estudiantes: UPPs relacionadas con la anotación del comportamiento físico de los estudiantes en la clase (Por ejemplo, *Todos se quedaron esperando. No se suponía que Lina respondiera, pero lo hizo*) y sus reacciones hacia el profesor, los compañeros y las tareas que se les dan (por

ejemplo, *él se veía feliz. Estaban atentos. Creo que Lina no quería trabajar con Hojee*).

14. Planificación: UPPs que tratan de los comentarios de los profesores sobre cómo los planes se están llevando a cabo. (*Sí, Terminología. Pero yo no había planeado eso. Cuando planeé la lección sabía que había una gran cantidad de términos para la familia*).

15. Problemas: UPPs que enfrentan las dificultades o problemas que los maestros tenían o anticiparon que tendrían con la lección y los estudiantes (*yo pensé cuando leí el material, que esto iba a ser tedioso después de un tiempo. Yo sabía que no iba a tener suficiente*). Esta categoría no incluye las dificultades que los estudiantes tenían, que son parte de la *Revisión de los avances* – ver abajo).

16. Registro de comprensión: UPPs que tratan de si se produjo la comprensión de parte de los estudiantes (*Él no entendía lo que ella estaba diciendo*) o del profesor (por ejemplo, *yo tenía dificultades para entender lo que él estaba tratando de decir*).

17. Registro del nivel: UPPs que se refieren a la valoración de los profesores del nivel de los estudiantes y lo que ellos podrían hacer en este nivel (*la escogí a ella porque era fuerte. Porque yo había hablado con ella y ... pensé que mi actividad sería demasiado fácil para ella*).

18. Verificación de nombre: UPPs que tratan de los nombres de los estudiantes (por ejemplo, *no podía recordar su nombre. Creo que su nombre era Hojee*).

19. Verificación del procedimiento: conjunto de UPPs que se ocupan de cuestiones de instrucción. Ejemplos: *Estaba introduciendo la... esencialmente la primera tarea comunicativa. Sólo estoy tomando la oportunidad de mostrar a todos cómo hacerlo*.

20. Revisión de los avances: UPPs que tratan de si los estudiantes estaban o no en la tarea, si estaban o no progresando (*T' estaba siendo muy difícil para ellos... propietarios, inquilinos xxx; Todavía estaban luchando con el vocabulario. Eran muy buenos en dar las*

respuestas. *Él mejoró mucho a medida que avanzaba*).

21. Trabajo en grupo: UPPs que tratan de los beneficios del trabajo en grupo y el papel de los profesores con respecto al trabajo en grupo, por ejemplo, *si están hablando, yo trato de no interferir. Voy de ida y vuelta con bastante frecuencia*. (Nota: Esta categoría no incluye comentarios acerca de la organización del trabajo en pareja o grupo, o como los que fueron incluidos en la *Revisión de los avances*).

22. Material de Apoyo*: UPPs que se refieren a los recursos materiales didácticos utilizados por el profesor para apoyar su práctica docente (*empecé a repartir los materiales de lectura; el pizarrón es como un apoyo en función también de las dudas, de los comentarios*).

23. Aplicación de lo Aprendido*: UPPs que se refieren a actividades dirigidas a la aplicación de los conocimientos adquiridos o habilidades desarrolladas por los estudiantes (*van a hacer su representación; las tareas son para que ellos ejerciten*).

24. Evaluación*: UPPs que concretamente tratan con diversos aspectos y formas de la evaluación de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes (*usualmente programo las evaluaciones y ya tienen una fecha tentativa; hay que ser como muy concretos en qué se les va a evaluar, por eso es importante, incluso se los puse en un cartel*).

25. Interacción Estudiante-Estudiante*: UPPs que se ocupan de las diversas formas de relaciones que se presentan entre los estudiantes (*que muestren, no?, el trabajo que realizaron a sus compañeros; a veces se entienden más entre ellos*).

* Categorías no reportadas por Gatbonton.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en este estudio, realizando un análisis múltiple de estos:

- 1) Las Unidades de Pensamiento Pedagógico (UPPs) resultantes, mostrando un ejemplo de éstas.
- 2) Un análisis individual para cada uno de los profesores en el que se relacionan las subcategorías obtenidas y la integración de estos resultados en categorías.
- 3) Posteriormente se presenta una vista global con las categorías manifestadas por los profesores participantes.
- 4) Finalmente, se presentan los Dominios de Conocimiento Pedagógico correspondientes a las categorías resultantes.

3.1 Unidades de Pensamiento Pedagógico (UPPs)

Cada entrevista fue transcrita y se seleccionaron las UPPs que se encontraban contenidas. Como ejemplo se presenta a continuación un extracto de una de las entrevistas, con la segmentación marcada con un número consecutivo entre paréntesis.

Sí, yo creo que hay que establecer ese nivel de diálogo(1), ¿no?, y estar siempre seguros de que se entendió la tarea(2), si no, este, nos vamos con la finta(3) y a veces, ahí yo sí siento que hay una barrera entre..., entre generaciones, entre los maestros y los alumnos(4), porque uno habla, usa su lenguaje y piensa que sí te entendieron(5), y hay que asegurarse de eso(6), a veces no se entiende la actividad(7), o incluso el tema, si se explica, digamos a manera de cátedra, a veces no se entiende el tema(8), a veces se entienden más entre ellos(9). (Profesor B)

La UPP 1 fue ubicada en la subcategoría Interacción Profesor-Estudiante y

colocada en la categoría Afectiva. La UPP 2 fue ubicada en la subcategoría Gestión de la Clase y colocada en la categoría Verificación del Procedimiento. La UPP 5 fue ubicada en la subcategoría Explicaciones del Profesor y colocada en la categoría Gestión del Lenguaje y así sucesivamente (para más detalles sobre las subcategorías, ver la siguiente sección 3.2). Como ejemplos de segmentos que no fueron categorizados se encuentran el 3 y el 6, ya que no son claros.

Como en los estudios de Gatbonton (1999, 2008) y Mullock (2006), la meta era examinar solamente información sobre pedagogía general que los profesores usan mientras están enseñando. Se tuvo cuidado de incluir sólo pensamientos sobre asuntos claramente relacionados con la enseñanza, pensamientos espontáneamente ofrecidos por los profesores (y no motivados por el entrevistador), y los pensamientos que ocurrieron durante el acto de la enseñanza. Asimismo, se excluyeron segmentos que no eran claros o que se referían a acciones futuras y no a los actos de la enseñanza durante la clase observada; así como los que hacían referencia al Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) de dominio o de tópico específico.

En la tabla 3.1 se presenta el total de UPPs por profesor encontradas en este estudio. Puede observarse que el profesor B (PB) tiene un mayor número de UPPs, seguido por el profesor C (PC) y por último el profesor A (PA); aunque las diferencias entre estos números no son muy grandes.

Tabla 3.1 Cantidad total de UPPs encontradas por cada profesor participante

Profesor A	Profesor B	Profesor C
109	123	114

En el anexo 2 se incluye como muestra, el total de Unidades de Pensamiento Pedagógico (UPPs) reportadas por uno de los profesores (PB).

3.2. Subcategorías y categorías de conocimiento pedagógico por profesor

Se realizaron numerosas lecturas a cada una de las UPPs para cada uno de los docentes por separado; a partir de esta información se generaron las subcategorías que cada transcripción de entrevista requería para su análisis, agrupando las UPPs con temas en común (Gatbonton, 2008, p. 66; Mullock, 2006, p. 54). A manera de ejemplo, en la tabla 3.2 se presenta una subcategoría con las UPPs que se agrupan para un profesor (PA):

Tabla 3.2 Ejemplo de una subcategoría con las UPPs correspondientes

SUBCATEGORÍA	UPPs
Comportamiento de los estudiantes	<ul style="list-style-type: none">- es que como que se inhibían mucho- como que sí se pusieron nerviosos- estaban un poquito apáticos- como que no lo querían hacer, vi cierta resistencia- las chicas sí estaban como más apáticas- hacia los que vi que no querían participar mucho- Laura estaba super retraída- estaba como retraída

Claramente la construcción de subcategorías puede ser un tanto parcial, por lo que se verificó con otro investigador las subcategorías propuestas para cada UPP. Con el fin de tener una rigurosidad mayor, Gatbonton (1999, 2008) sugiere la integración de estas subcategorías en las categorías que propuso y definió en su estudio (anexo 1). Las categorías propuestas son: Afectiva, Auto-crítica, Auto-conocimiento, Ayuda a la comprensión, Conocimiento de los estudiantes, Contenido, Creencias, Decisiones, Exploración del conocimiento previo, Experiencia del pasado, Gestión del lenguaje, Gestión del tiempo, Notas sobre el comportamiento y reacciones de los estudiantes, Planificación, Problemas, Registro de comprensión, Registro del nivel, Verificación de nombre, Verificación del procedimiento, Revisión de los avances y Trabajo en grupo.

Como ejemplo, enseguida (tabla 3.3) se muestra la categoría 1 (Afectiva) con su definición y con las subcategorías que se agruparon en ella para el profesor B. Esta categoría se conformó con las subcategorías *Estado de ánimo*, *Interacción profesor-estudiante*, *Actitudes* y *Afectiva* (en este caso, el nombre de la subcategoría coincide con

Tabla 3.3 La categoría Afectiva, con las subcategorías y UPPs correspondientes al PB.

UPPs	Subcategoría	Categoría	Definición
<ul style="list-style-type: none"> - los chicos así no protestan porque uno no les impone - se dan cuenta de que de alguna manera la suerte la que los acomoda en los equipos - eso le da cierta importancia al equipo y a la persona - a veces se sienten incómodos, o a veces definitivamente se sienten con superioridad, y prefieren hacerlo solos. - se sienta descalificado, entonces, eso demerite su actividad académica. - es importante también darles reconocimiento - tratar de estimularlos para que se sientan a gusto con esa clase y que se sientan también mejores personas, no solamente mejores estudiantes - se les puede reconocer antes de la entrega de un certificado, que puedan ir teniendo pequeños logros 	Estado de ánimo	Afectiva	<p>(<i>Affective</i>, Gatbonton, 2008): UPPs que tratan con los sentimientos de los profesores acerca de los estudiantes y de la clase, así como sus preocupaciones sobre hacer que los estudiantes se sientan cómodos, relajados, interesados, motivados, y no avergonzados</p>
<ul style="list-style-type: none"> - yo creo que hay que establecer ese nivel de diálogo - ahí yo sí siento que hay una barrera entre..., entre generaciones, entre los maestros y los alumnos - que no excluya al estudiante - a veces uno piensa que los estudiantes lo hacen con el mínimo - esfuerzo y a veces se encuentra uno esos bonitos detalles de que quieren mejorar las cosas - a veces sí hay como cierta separación entre los intereses de los chavos y entre los intereses de los maestros; como que hay una barrera, - A veces trata uno de no encariñarse demasiado, porque pues uno tiene que tener conciencia de que se tienen que ir - sí hay que dar una atención más personal, - con él hay que trabajar más cerca. 	Interacción profesor-estudiante		
<ul style="list-style-type: none"> - es el que controla, digamos el, este..., las actitudes un poco de que se pudiera dispersar la atención en el trabajo, - ayuda a regular al maestro, este..., la disciplina dentro del grupo y de la actividad - tiene que ver con la idea de que sean solidarios entre ellos 	Actitudes		
<ul style="list-style-type: none"> - siempre es importante hacer el cierre, por lo menos para que los muchachos se den cuenta de que existe cierta estructura 	Afectiva		

el de la categoría), cada una con las correspondientes UPPs: ocho, ocho, tres y una respectivamente.

La conformación de esta categoría se realizó de acuerdo con la definición dada por Gatbonton (2008); es decir, se incluyeron las UPPs que reflejan los sentimientos del profesor hacia los estudiantes de manera individual o hacia el conjunto de la clase, tratando de que exista un clima de armonía, de confianza y que los estudiantes se sientan motivados para el aprendizaje:

“...es importante también darles reconocimiento”

“...que no excluya al estudiante”

“sí hay que dar una atención más personal”

“...tiene que ver con la idea de que sean solidarios entre ellos”

Cabe mencionar que se presentaron algunos casos en que no todo el conjunto completo de UPPs presentes en una subcategoría, pasaron a una sola categoría, sino a dos categorías diferentes. Sin embargo, el 98% de la UPPs agrupadas en una subcategoría se integraron en una sola categoría. Por otro lado, el elaborar las subcategorías permitió generar nuevas categorías, que no propone Gatbonton (2008); éstas son: Material de Apoyo (aunque esta categoría aparece en el estudio de Mullock (2006), en su reporte no se encuentra definida), Aplicación de lo Aprendido, Evaluación e Interacción Estudiante-Estudiante; las cuales se encuentran definidas en el anexo 1, después de las de Gatbonton. Asimismo, en este estudio no se encontraron algunas de las categorías de Gatbonton (2008): Auto-conocimiento, Creencias, Exploración del Conocimiento Previo, Experiencia del Pasado, Problemas y Registro del Nivel.

Las diferencias se pueden explicar con los contextos diferentes en los cuales se realizaron los estudios; en el estudio de Gatbonton, los profesores de manera formal habían tenido previamente cursos de formación docente, los estudiantes con los que los profesores trabajaron eran adultos (de 22 a 45 años de edad) y los cursos impartidos fueron diseñados por Gatbonton especialmente para su estudio; a diferencia de este estudio en el que no todos los profesores han tenido una formación docente formal, los

estudiantes con los que estos profesores trabajan son adolescentes y los cursos impartidos son los que cotidianamente trabajan los profesores participantes.

Es importante señalar que, para darle mayor validez a la clasificación de las UPPs en las categorías correspondientes, una vez realizada ésta, a cada profesor participante en el estudio se le envió una muestra de esta clasificación, incluyendo la definición de las categorías, para que manifestara su acuerdo o desacuerdo con la ubicación de las UPPs. La respuesta a este ejercicio mostró un acuerdo superior al 95 %.

A continuación, se presentan las subcategorías y categorías de UPPs reportadas por los tres profesores participantes en este estudio por separado: Atziri, Balam y Canek (pseudónimos de los profesores participantes).

3.2.1 La profesora Atziri

A continuación, se presentan las tablas 3.4 y 3.5 en las que se relaciona la frecuencia de UPPs por cada subcategoría, es decir un conjunto de UPPs, que de acuerdo con Gatbonton (1999) “Tienen un tema en común”, y las categorías de conocimiento pedagógico general (CPG) correspondientes a la profesora Atziri (PA).

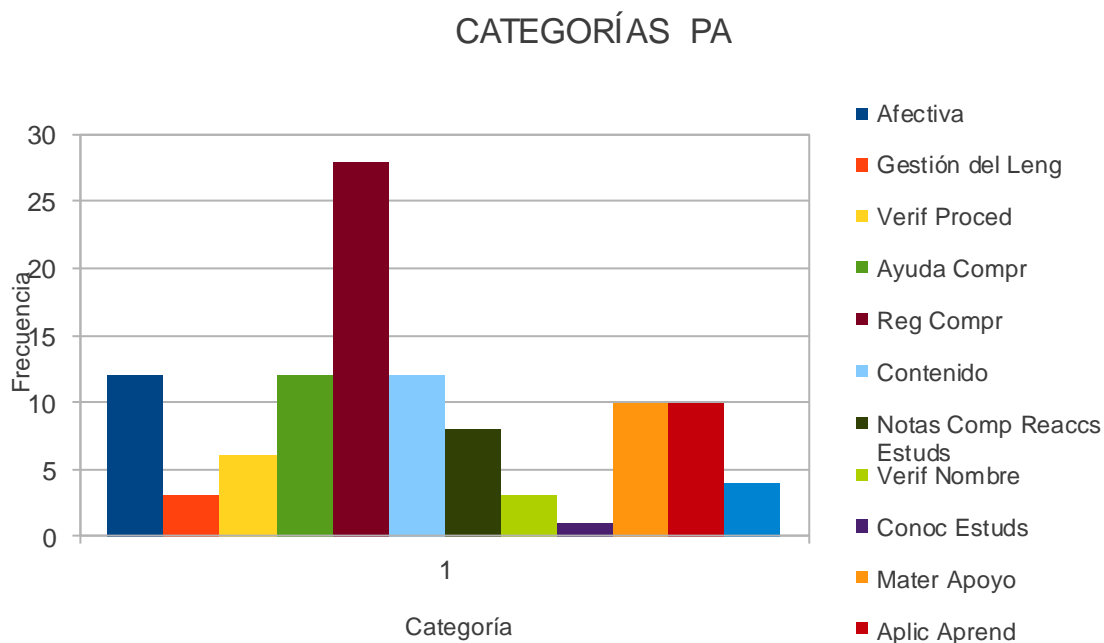
Tabla 3.4. Subcategorías de conocimiento pedagógico general de la profesora Atziri

SUBCATEGORÍA (# DE UPPs)			
1	Cuestionamiento sobre el conocimiento de los alumnos (3)	9	Interacción profesor-estudiante (8)
2	Contenidos a abordar (3)	10	Sobre la dinámica de la clase (6)
3	Contenidos revisados anteriormente (5)	11	Interacción estudiante-estudiante (4)
4	Secuencia de contenidos (4)	12	Comportamiento de los estudiantes (8)
5	Material de apoyo (10)	13	Referencia al nombre del estudiante (3)
6	Aplicación de lo aprendido (10)	14	Conocimiento de los estudiantes (1)
7	Explicaciones del profesor (12)	15	Atención al estudiante (4)
8	Logro de los aprendizajes (28)		TOTAL DE UPPs: 109

Tabla 3.5. Categorías de conocimiento pedagógico de la profesora Atziri

CATEGORÍAS: Subcategorías incluidas (# DE UPPs)			
1	AFECTIVA (12): Interacción profesor-estudiante (8), Atención al estudiante (4)	7	NOTAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y REACCIONES DE LOS ESTUDIANTES (8): Comportamiento de los estudiantes (8)
2	GESTIÓN DEL LENGUAJE (3): Cuestionamiento sobre el conocimiento de los alumnos (3)	8	VERIFICACIÓN DE NOMBRE (3): Referencia al nombre del estudiante (3)
3	VERIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO (6): Sobre la dinámica de la clase (6)	9	CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES (1): Conocimiento de los estudiantes (1)
4	AYUDA A LA COMPRESIÓN (12): Explicaciones del profesor (12)	10	MATERIAL DE APOYO* (10): Material de apoyo (10)
5	REGISTRO DE COMPRESIÓN (28): Logro de los aprendizajes (28)	11	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO* (10): Aplicación de lo aprendido (10)
6	CONTENIDO (12): Contenidos a abordar (3), Contenidos revisados anteriormente (5), Secuencia de contenidos (4)	12	INTERACCIÓN ESTUDIANTE-ESTUDIANTE* (4): Interacción estudiante-estudiante (4)

* Categorías que no coinciden con las de Gatbonton (2008)



Gráfica 3.1 Categorías de conocimiento pedagógico de la profesora Atziri

NOTA: Para efectos de visualización, en esta gráfica y las siguientes los nombres de las categorías están abreviados.

Para una mejor visualización de esta información, en la gráfica 3.1 se presenta la frecuencia de las UPPs por categoría manifestadas por la profesora Atziri. Como puede apreciarse en la gráfica, la categoría con mayor número de UPPs es la denominada Registro de Comprensión, que se refiere principalmente a la preocupación de la profesora por si se produjo la comprensión de parte de los estudiantes:

“ir como sondeando si ya está quedando clara la idea”

“...cómo están interpretando el conocimiento que yo les estoy solicitando, o van adquiriendo”

Esta categoría agrupa aproximadamente el 25 % de las UPPs registradas en la entrevista.

Otras categorías que destacan son:

- Afectiva: *“traté de que (la estudiante) se integrara”*
- Ayuda a la Comprensión: *“traté de ser como más explícita”*
- Contenido: *“hago este corte de que cuáles son las ideas más centrales”*

agrupando cada una un poco más del 10 % del total de UPPs. Las primeras dos categorías están centradas en el apoyo directo hacia los estudiantes, manifestándose una preocupación porque ellos se sientan a gusto y motivados en la clase, así como porque queden claras las ideas que se están estudiando. La categoría Contenido, se encuentra en el límite con el conocimiento pedagógico del contenido (ver figura 1.4 en la sección 1.3), ya que trata de lo que los estudiantes están aprendiendo o de lo que deben tener dominio, aunque de una manera general, sin referirse a contenidos temáticos específicos.

Por otro lado, las categorías que agrupan el menor número de UPPs son Gestión del Lenguaje, Verificación del Nombre y Conocimiento de los Estudiantes, que agrupan cada una, menos del 3 % del total de UPPs; que de acuerdo con las definiciones de estas categorías, la importancia que tienen las indicaciones verbales en el trabajo con los estudiantes, así como el conocimiento de las personalidades de éstos, es mínima.

En síntesis, la profesora muestra algunos conocimientos que remiten a los procesos del aula, tales como la gestión de la clase y los métodos de enseñanza (Voss y cols., 2011), ya que manifiesta preocupación por si se produce la comprensión de parte de los estudiantes, manteniendo la atención en esto a lo largo del transcurso de la clase; aunque no menciona el uso de algún método específico de enseñanza, así como tampoco se refiere concretamente al proceso de evaluación en ninguna de sus formas. Manifiesta cierto conocimiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, sobre todo en su aspecto motivacional; pero al parecer, tampoco cuenta con más elementos sobre el conocimiento de las características de los estudiantes.

3.2.2 El profesor Balam

Las tablas 3.6 y 3.7 recogen las subcategorías y categorías de conocimiento pedagógico manifestadas por el profesor Balam (PB), en las que se indica el número de UPPs registradas durante la entrevista que se le realizó.

Tabla 3.6 Subcategorías de conocimiento pedagógico del profesor Balam

SUBCATEGORÍA (# DE UPPs)			
1	Gestión de la clase (13)	11	Actitudes (3)
2	Metodología (5)	12	Autorreflexión (1)
3	Estado de ánimo (8)	13	Afectiva (1)
4	Material de apoyo (5)	14	Revisión de los avances (6)
5	Aprendizaje (6)	15	Toma de decisiones (4)
6	Explicaciones del profesor (3)	16	Indicaciones a los estudiantes (2)
7	Aplicación de lo aprendido (5)	17	Registro del tiempo (9)
8	Evaluación (23)	18	Sobre planificación (5)
9	Interacción profesor-estudiante (8)	19	Trabajo en equipos (11)
10	Interacción estudiante-estudiante (5)		TOTAL DE UPPs: 123

Tabla 3.7 Categorías de conocimiento pedagógico del profesor Balam

CATEGORÍA: Subcategorías incluidas (# DE UPPs)			
1	AFFECTIVA (20): Estado de ánimo (8), Interacción profesor-estudiante (8), Actitudes (3), Afectiva (1)	9	GESTIÓN DEL TIEMPO (9): Registro del tiempo (9)
2	TRABAJO EN GRUPO (10): Trabajo en equipos (10)	10	AYUDA A LA COMPRENSIÓN (1): Trabajo en equipos (1)
3	DECISIONES (4): Toma de decisiones (4)	11	REGISTRO DE COMPRENSIÓN (5): Aprendizaje (5)
4	GESTIÓN DEL LENGUAJE (5): Explicaciones del profesor (3), Indicaciones a los estudiantes (2)	12	CONTENIDO (1): Aprendizaje (1)
5	PLANIFICACIÓN (5): Sobre planificación (5)	13	MATERIAL DE APOYO* (5): Material de apoyo (5)
6	AUTOCRÍTICA (1): Autorreflexión (1)	14	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO* (5): Aplicación de lo aprendido (5)
7	VERIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO (18): Gestión de la clase (13), Metodología (5)	15	EVALUACIÓN* (23): Evaluación (23)
8	REVISIÓN DE LOS AVANCES (6): Revisión de los avances (6)	16	INTERACCIÓN ESTUDIANTE-ESTUDIANTE* (5): Interacción estudiante-estudiante (5)

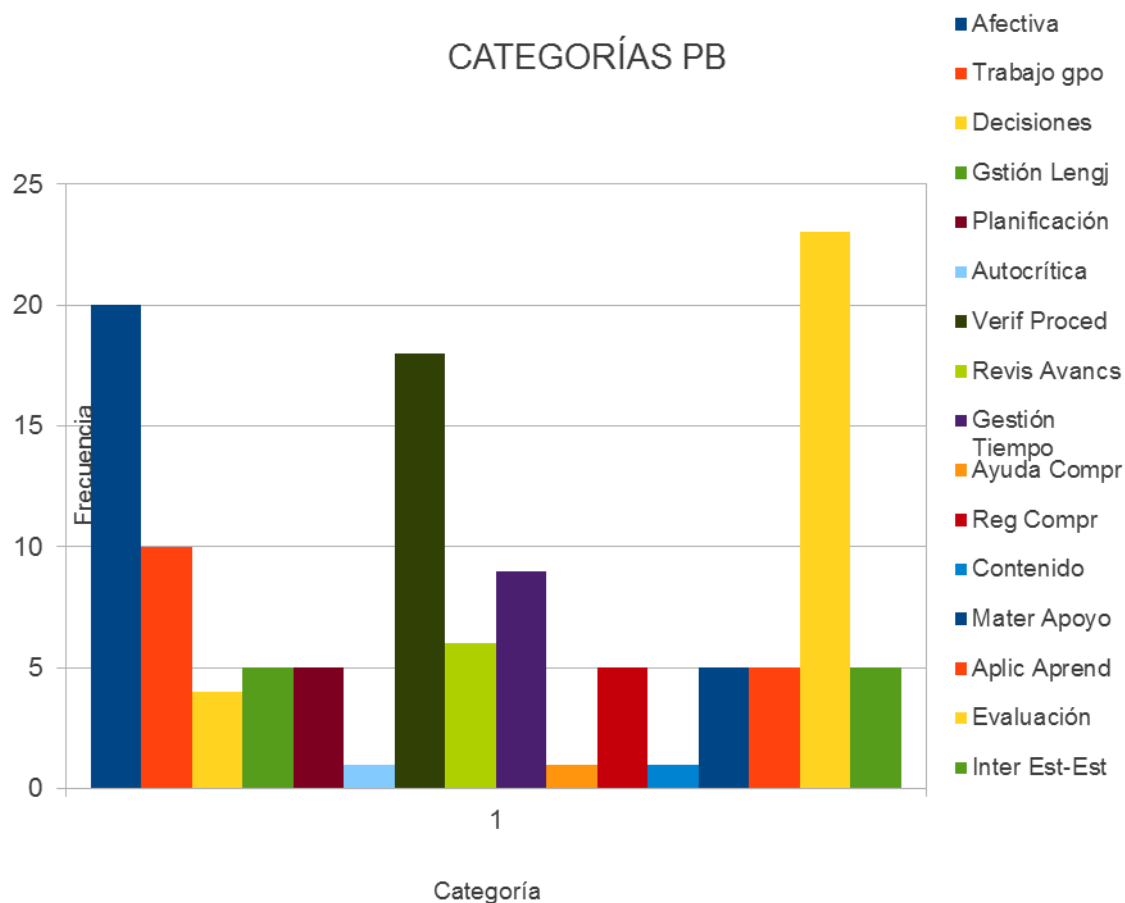
* Categorías que no coinciden con las de Gatbonton (2008)

Para una mejor visualización de esta información, en la gráfica 3.2 se presenta la frecuencia de las UPPs por categoría manifestadas por el profesor Balam. Como puede apreciarse en la gráfica, la categoría con mayor número de UPPs es la denominada Evaluación, con 23 UPPs de un total de 123 manifestadas por el profesor, esto es, casi un 19 % del total; seguida de la categoría Afectiva (20 UPPs, 16 %) y la categoría Verificación del Procedimiento (18 UPPs, 14.6 %).

Lo anterior nos da una indicación de que para este profesor existe una preocupación central por los diversos aspectos y formas de la evaluación de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes:

“para que ellos sepan qué se les va a evaluar, necesitamos decirles qué partes vamos a evaluar”

“se está fomentando la cultura de la evaluación, de la coevaluación y de la autoevaluación”



Gráfica 3.2 Categorías de conocimiento pedagógico del profesor Balam

También nos indica sus preocupaciones porque los estudiantes se sientan cómodos, relajados, interesados, motivados, y no avergonzados:

“tratar de estimularlos para que se sientan a gusto con esa clase y que se sientan también mejores personas, no solamente mejores estudiantes; es importante también darles reconocimiento”

Asimismo, existen diversas UPPs que se ocupan de diferentes aspectos de la instrucción:

“primero vamos a dar las bases de cómo se va a desarrollar la sesión”

“verificar que ya se haya realizado la lectura, o sea, que se esté siguiendo el procedimiento”

En un segundo nivel, se destacan dos categorías de conocimiento pedagógico: Trabajo en Grupo y Gestión del tiempo, cada una con 10 (8 %) UPPs y 9 (7 %) UPPs, respectivamente. El profesor se manifiesta sobre los beneficios del trabajo en grupo y el papel de los profesores con respecto al trabajo en grupo:

“el trabajo es en equipo, el producto es el mismo para todos los integrantes del equipo”

“entonces se van a integrar otra vez al trabajo colaborativo, pero con otros estudiantes”

Conjuntamente con esto, se encuentran los comentarios del profesor sobre la gestión del tiempo:

“el tiempo es importante porque, a veces se nos va la clase sin lograr los objetivos”

“estamos poniendo tiempo para cada actividad, que no se nos pase”

Por otro lado, las categorías de conocimiento pedagógico con menor número de UPPs, manifestadas por el profesor Balam son: Autocrítica, Ayuda a la Comprensión y Contenido, con una UPP cada una (menos del 1 % del total de UPPs). Es decir, este profesor no manifiesta explícitamente mucho interés sobre sus propios defectos y errores; sobre las formas de ayudar a la memoria y la comprensión de los estudiantes; ni sobre lo que los estudiantes están aprendiendo o de lo que deben tener dominio.

Resumiendo, el profesor Balam muestra fuertemente conocimientos sobre la evaluación de la clase y sobre la gestión del aula, así como sobre un método de enseñanza, particularmente sobre el trabajo colaborativo y la gestión del tiempo, como aspectos importantes de los procesos del aula. Por otro lado, atendiendo a la heterogeneidad de los estudiantes, este profesor muestra cierto conocimiento sobre las características motivacionales y afectivas de éstos, como aspectos importantes en su proceso de aprendizaje.

3.2.3 El profesor Canek

Las subcategorías y categorías de conocimiento pedagógico del profesor Canek, incluyendo la cantidad de UPPs, se presentan en las tablas 3.8 y 3.9, respectivamente.

Tabla 3.8 Subcategorías de conocimiento pedagógico del profesor Canek

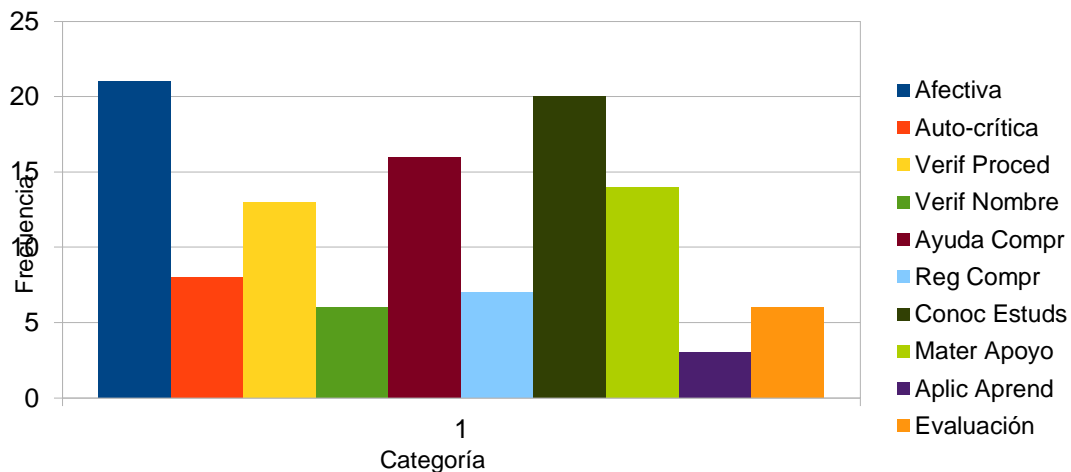
SUBCATEGORÍA (# DE UPPs)			
1	Gestión de la clase (4)	10	Verificación del procedimiento (5)
2	Estado de ánimo (3)	11	Ayuda a la comprensión (16)
3	Material de apoyo (14)	12	Afectiva (13)
4	Aprendizaje (1)	13	Verificación de nombre (6)
5	Aplicación de lo aprendido (3)	14	Conocimiento de los estudiantes (17)
6	Evaluación (6)	15	Sobre la dinámica de la clase (4)
7	Interacción profesor-estudiante (3)	16	Logro de los aprendizajes (4)
8	Actitudes (5)	17	Énfasis en la falta de comprensión (2)
9	Autorreflexión (8)		TOTAL DE UPPs: 114

Tabla 3.9 Categorías de conocimiento pedagógico del profesor Canek

CATEGORÍA: Subcategorías incluidas (# de UPPs)			
1	AFECTIVA (21): Estado de ánimo (3), Actitudes (5), Afectiva (13)	6	REGISTRO DE COMPRESIÓN (7): Aprendizaje (1), Logro de los aprendizajes (4), Énfasis en la falta de comprensión (2)
2	AUTO-CRÍTICA (8): Autorreflexión	7	CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES (20): Interacción profesor-estudiante (3), Conocimiento de los estudiantes (17)
3	VERIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO (13): Gestión de la clase (4), Verificación del procedimiento (5), Sobre la dinámica de la clase (4)	8	MATERIAL DE APOYO* (14): Material de apoyo (14)
4	VERIFICACIÓN DE NOMBRE (6): Verificación de nombre (6)	9	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO* (3): Aplicación de lo aprendido (3)
5	AYUDA A LA COMPRESIÓN (16): Ayuda a la comprensión (16)	10	EVALUACIÓN* (6): Evaluación (6)

* Categorías que no coinciden con las de Gatbonton (2008)

CATEGORÍAS PC



Gráfica 3.3 Categorías de conocimiento pedagógico del profesor Canek

En la gráfica 3.3 puede apreciarse de mejor manera la frecuencia que presenta cada una de las categorías derivadas de lo manifestado por el profesor Canek. En primer lugar, se destacan las categorías Afectiva y Conocimiento de los estudiantes con 21 y 20

UPPs, respectivamente, esto es, cada una con alrededor del 18 % del total de UPPs manifestadas por este profesor.

Lo anterior indica que preponderantemente el profesor Canek se ocupa de que los estudiantes se sientan cómodos, relajados, interesados, motivados, y no avergonzados:

“ellos perciban que tú les importas”

“un refuerzo positivo que se necesita mucho para todas las personas”

así como de las personalidades de los estudiantes, sus gustos y aversiones, creencias, modos de trabajo, antecedentes culturales, etc.:

“el chico de azul es bueno, es bastante bueno”

“con los que más atención les presto es que tienen dificultades para poder realizar los ejercicios y que faltan”

En un segundo nivel se encuentran las categorías Verificación del Procedimiento, Ayuda a la Comprensión y Material de Apoyo, con 13 (11 %), 16 (14 %) y 14 (12 %) UPPs, respectivamente. Esto es, se atiende a diversos aspectos de la enseñanza:

“hay ocasiones en las que prefiero que primero me hagan caso ahí en el pizarrón y ya después que anoten”

“ lo que trato en todas las clases es retomar lo que se vio en la última”

a las formas de ayudar a la memoria y la comprensión de los estudiantes:

“me siento ahora sí en mi lugar o voy con ella y le digo: 'a ver, vamos a irlos revisando”

“la ayuda visual de estar repitiendo constantemente lo básico o lo importante”

y a los recursos materiales didácticos utilizados por el profesor para apoyar su práctica

docente:

“la mayor cantidad de colores que pueda”

“ya tienen sus copias y allí vienen los ejercicios”

Finalmente, en el nivel más bajo se encuentra la categoría Aplicación de lo aprendido con 3 UPPs (2%), lo cual indica una atención de parte del profesor a actividades dirigidas a la aplicación de los conocimientos adquiridos o habilidades desarrolladas por los estudiantes:

“las tareas es para que ellos ejerciten”

En síntesis, los conocimientos que este profesor pone de manifiesto están dirigidos principalmente hacia la heterogeneidad de los estudiantes, esto es, hacia aspectos psicológicos tales como las habilidades cognitivas generales y las características motivacionales y afectivas, principalmente. En cuanto a los procesos del aula, el conocimiento manifestado se refiere a algunos aspectos de cómo organizar y manejar la clase y mantener a los grupos de estudiantes en la tarea.

3.3 Las Unidades de Pensamiento Pedagógico (UPPs) del total de profesores

En la Tabla 3.10 se reporta la cantidad total de Unidades de Pensamiento Pedagógico (UPPs) mencionadas por los profesores participantes en el estudio, de acuerdo con las categorías definidas por Gatbonton (1999, 2008); aunque de las diecinueve categorías encontradas, cuatro (marcadas con un asterisco en la tabla) no pudieron ubicarse en alguna de las definidas por esta autora: Material de Apoyo, Evaluación, Aplicación de lo Aprendido e Interacción estudiante-estudiante.

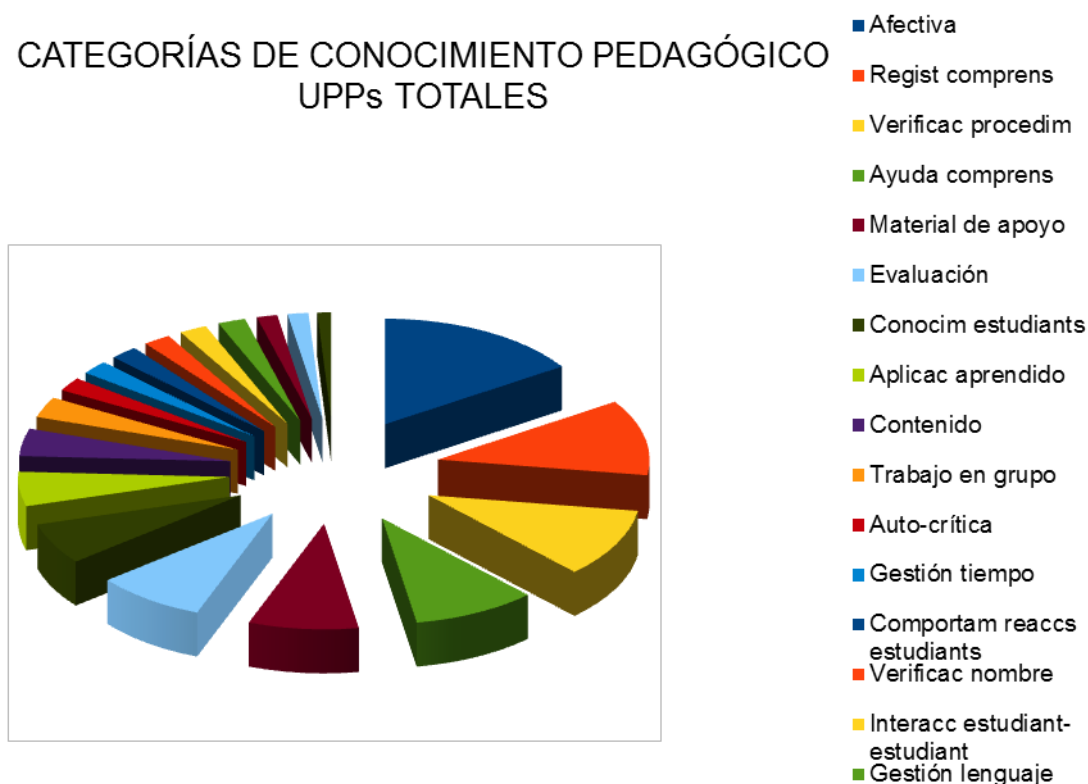
Tabla 3.10. Frecuencia de UPPs reportadas por los profesores entrevistados, agrupadas en las categorías de conocimiento pedagógico.

#	Categoría	Profesor A	Profesor B	Profesor C	Total
1	Afectiva	12 ²	20 ²	21 ¹	53 ¹ (15%)
2	Registro de comprensión	28 ¹	5	7 ⁷	40 ² (11%)
3	Verificación del procedimiento	6	18 ³	13 ⁵	37 ³ (10%)
4	Ayuda a la comprensión	12 ²	1	16 ³	29 ⁴ (9%)
5	Material de apoyo*	10 ³	5	14 ⁴	29 ⁴ (8%)
6	Evaluación*	0	23 ¹	6	29 ⁴ (8%)
7	El conocimiento de los estudiantes	1	0	20 ²	21 (6%)
8	Aplicación de lo aprendido*	10 ³	5	3	18 (5%)
9	Contenido	12 ²	1	0	13 (4%)
10	El trabajo en grupo	0	10 ⁴	0	10 (3%)
11	Auto-crítica	0	1	8 ⁶	9 (2%)
12	Gestión del tiempo	0	9 ⁵	0	9 (2%)
13	Notas sobre el comportamiento y reacciones de los estudiantes	8 ⁴	0	0	8 (2%)
14	Verificación de nombre	3	0	6	9 (2%)
15	Interacción estudiante-estudiante*	4	5	0	9 (2%)
16	Gestión del lenguaje	3	5	0	8 (2%)
17	Planificación	0	5	0	5 (1.5%)
18	Revisión de los avances	0	6	0	6 (1.5%)
19	Decisiones	0	4	0	4 (1%)
	Total	109	123	114	346

* Categorías que no coinciden con las de Gatbonton (1999). Nota: Los porcentajes no suman el 100 %, debido al redondeo. El superíndice en cada frecuencia indica el lugar que ocupa la categoría en orden descendente.

Desde la información que se presenta en esta tabla, puede observarse que trece de las diecinueve categorías son registradas para por lo menos dos, de los tres profesores participantes en el estudio y seis de ellas las registran los tres profesores. Asimismo, existe un conjunto de categorías sobresalientes, que conforman un poco más del 60 % del total de UPPs reportadas (1-6): Afectiva (15%), Registro de Comprensión (11%), Verificación del Procedimiento (10%), Ayuda a la Comprensión (9%), Material de Apoyo (8%) y Evaluación (8%). Aunque no todos los profesores aportan de manera equitativa a estas categorías; por ejemplo, en *Registro de Comprensión* el profesor A (PA) aporta de cuatro a cinco veces lo que los otros profesores, o en *Evaluación*, el profesor B (PB) aporta 22 de las 28 UPPs registradas. Destaca que dentro de las 6 primeras categorías,

se encuentran dos que no han sido reportadas por Gatbonton. Para una mejor visualización se presenta la gráfica 3.4, en la que se muestran la distribución de todas las categorías con su porcentaje asociado.

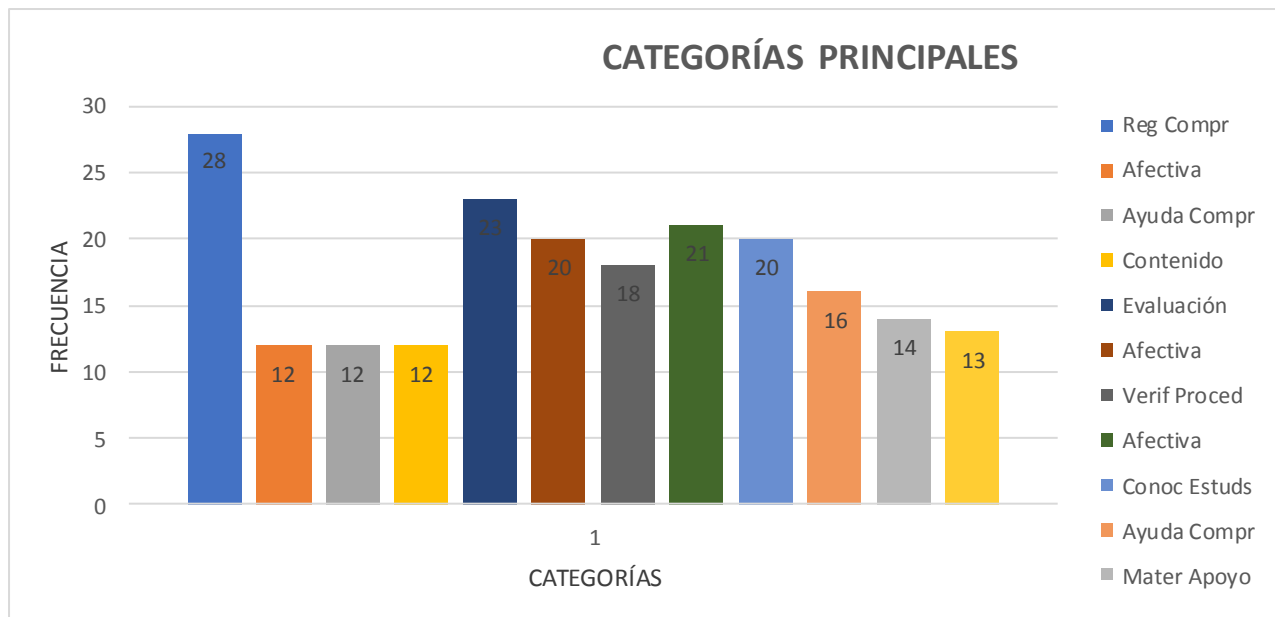


Gráfica 3.4 Distribución de categorías de conocimiento pedagógico de los tres profesores

Llama la atención de que a pesar de que los profesores que cuentan con diferente formación docente, que atendieron a diferentes grupos de estudiantes, de diferentes cursos de química y diferentes planteles escolares, existan similitudes en las categorías encontradas con más frecuencia. Tal vez esto no sea tan sorprendente, si se considera que los tres profesores participantes en el estudio no son principiantes, ya que cuentan con una experiencia docente de diez a catorce años, tiempo durante el cual han tenido oportunidad de trabajar en el mismo subsistema educativo siguiendo el modelo educativo del IEMS. Gatbonton (2008, p. 172) registra hallazgos similares entre profesores

experimentados y novatos en el sentido de las principales categorías de conocimiento pedagógico reportadas, lo cual, afirma la autora, sugiere que los profesores novatos, incluso en su etapa temprana de desarrollo, ya habían adquirido o estaban en proceso de adquirir muchas habilidades esperadas de los maestros experimentados. Lortie (1965, citado por Gatbonton) sugiere que todos observamos a muchos profesores durante nuestras experiencias escolares y de este "aprendizaje de la observación" aprendemos mucho de lo que hacen los profesores.

En la gráfica 3.5 se presentan las categorías de conocimiento pedagógico que agruparon más UPPs para cada uno de los profesores participantes en este estudio.



Gráfica 3.5. Categorías que agruparon más UPPs: las primeras cuatro corresponden a la PA, las siguientes tres al PB y las últimas cinco al PC.

Las categorías sobresalientes reflejan la preocupación de los profesores por mantener un ambiente de trabajo en el que los estudiantes se sientan bien, cómodos y confiados (categoría Afectiva):

“tratar de estimularlos para que se sientan a gusto con esa clase y que se sientan

también mejores personas, no solamente mejores estudiantes”, (PB)

“traté de como de desinhibir a Lucía”, (PA)

lo cual puede ayudar a que éstos alcancen un aprendizaje más efectivo (categorías Registro de Comprensión, Ayuda a la comprensión, Verificación del Procedimiento):

“traté de ser como más explícita”, (PA)

“se los reviso y ya los que tenga equivocados, pues que los corrija en el momento”, (PC)

Sin embargo, el profesor C (PC) se refiere a algunos aspectos negativos del comportamiento de los estudiantes:

“están muy a la expectativa de las indicaciones del profesor, ellos no toman la iniciativa; saco mi tabla, saco mi lápiz, saco las notas, pero pues no, no lo hacen”

que de acuerdo con Gatbonton (2008, p.174) podría indicar cierta inseguridad de sí mismo como profesor y, por lo tanto, estar más en sintonía con las señales negativas de los estudiantes.

Los profesores de este estudio, tienen muy en cuenta el material de apoyo a utilizarse en la labor docente:

“necesito proyectarles con la computadora”, (PC)

“el pizarrón es como un apoyo en función también de las dudas, de los comentarios”, (PA)

así como el aspecto de la evaluación:

“para que ellos sepan qué se les va a evaluar, necesitamos decirles qué partes vamos a evaluar, voy registrando ahí tres niveles de evaluación”, (PB)

aunque este aspecto lo aborda preponderantemente el PB.

Fuera de las sobresalientes, en las otras categorías se manifiesta una preocupación de los profesores porque los estudiantes apliquen lo aprendido:

“van a hacer su representación; un ejercicio que medio considero que ya tienen las bases para hacerlo ellos solos”, (PA)

así como de que exista interacción entre los estudiantes:

“a veces se entienden más entre ellos”, (PB)

“que muestre el trabajo que realizó, a sus compañeros”, (PA)

A partir de las similitudes de estos resultados, surge la pregunta de cómo el PC cuenta con un conocimiento pedagógico similar a los otros dos profesores, a pesar de no tener una formación docente formal como la de ellos, asunto que no se aborda en este trabajo pero que resulta de interés para un estudio posterior. Una posible respuesta podría indicarla Calderhead y Robson (1991, p. 1), quienes en un estudio con profesores en formación, encontraron que estos profesores tenían imágenes particulares de la enseñanza, en su mayoría derivadas de sus experiencias en las escuelas como alumnos, que a veces eran muy influyentes en su interpretación del curso y de la práctica en el aula.

Con el conjunto de categorías de conocimiento pedagógico con mayor porcentaje encontradas en este estudio es importante confrontarlas con las encontradas en otros estudios (Gatbonton, 1999, 2008; Mullock, 2006; Akbari, 2009): tabla 3.11. En la siguiente tabla pueden apreciarse las ocho categorías de conocimiento pedagógico general con mayores porcentajes de aparición en cada uno de los estudios.

Tabla 3.11. Categorías de conocimiento pedagógico con mayor porcentaje de aparición en diversos estudios.

Akbari 2009 (G1)	Akbari 2009 (G2)	Mullock 2006	Gatbonton 1999 (G1)	Gatbonton 1999 (G2)	Gatbonton 2008	Este estudio
Gestión del lenguaje (40 %)	Autorreflexión (20 %)	Gestión del lenguaje (25 %)	Gestión del lenguaje (18 %)	Gestión del lenguaje (22 %)	Notas sobre el comportamiento (13 %)	Afectiva (15 %)
Verificación del procedimiento (10 %)	Gestión del lenguaje (19 %)	Conocimiento de los estudiantes (21 %)	Conocimiento de los estudiantes (14 %)	Verificación del procedimiento (11 %)	Gestión del lenguaje (12 %)	Registro de comprensión (11 %)
Conocimiento de los estudiantes (7 %)	Verificación del procedimiento (10 %)	Verificación del procedimiento (10 %)	Notas sobre el comportamiento (10 %)	Revisión de los avances (10 %)	Verificación del procedimiento (11 %)	Verificación del procedimiento (10 %)
Notas sobre el comportamiento (7 %)	Afectiva (9 %)	Revisión de los avances (7 %)	Decisiones (7 %)	Creencias (8 %)	Conocimiento de los estudiantes (10 %)	Ayuda a la comprensión (9 %)
Revisión de los avances (6 %)	Conocimiento de los estudiantes (8 %)	Notas sobre el comportamiento (7 %)	Revisión de los avances (6 %)	Conocimiento de los estudiantes (7 %)	Afectiva (8 %)	Material de apoyo* (8 %)
Autorreflexión (5 %)	Notas sobre el comportamiento (8 %)	Afectiva (5 %)	Afectiva (6 %)	Decisiones (6 %)	Revisión de los avances (7 %)	Evaluación* (8 %)
Afectiva (4 %)	Revisión de los avances (5 %)	Registro del tiempo (4 %)	Creencias (6 %)	Afectiva (6 %)	Creencias (7 %)	Conocimiento de los estudiantes (6 %)
Registro del tiempo (3 %)	Experiencia pasada (4 %)	Autorreflexión (4 %)	Verificación del procedimiento (6 %)	Notas sobre el comportamiento (3 %)	Decisiones (6 %)	Aplicación de lo aprendido* (5 %)
82 %*	85 %	83 %	73 %	73 %	74 %	72 %

G1: Grupo 1, G2: Grupo 2. * Suma de porcentajes de las ocho categorías consideradas.

Tres categorías coinciden con las de este estudio: Afectiva, Verificación del Procedimiento y Conocimiento de los estudiantes, a pesar de que los estudios se han realizado en contextos diferentes; los encontrados en la literatura sobre el tema han sido realizados con profesores novatos y expertos en la enseñanza de un segundo idioma, tanto en situaciones creadas para realizar el estudio, como en situaciones cotidianas del trabajo con estudiantes.

Dos categorías más: Ayuda a la Comprensión y Registro de Comprensión, que en este estudio aparecen con porcentajes que las sitúan dentro de las ocho primeras, también son presentadas en otros estudios, aunque con porcentajes más bajos. Asimismo,

en este estudio aparecen con porcentajes altos las categorías Material de Apoyo, Evaluación y Aplicación de lo aprendido, que, excepto la primera que la reporta Mullock (2006), no aparecen en los estudios encontrados en la literatura sobre el tema. Las diferencias mencionadas evidentemente pueden deberse a los contextos diferentes en los que se han realizado los estudios: enseñanza de un segundo idioma y enseñanza de la química; las cuales tendrían necesidades pedagógicas diferentes y por lo tanto un conocimiento pedagógico diferente del profesor. Pero también podrían deberse a las características de las sociedades (sociales y culturales) en las que se han realizado los estudios: Canadá, Australia, Irán y México.

3.4 Dominios de Conocimiento Pedagógico

De acuerdo con las categorías de conocimiento pedagógico general (CPG) registradas por los profesores participantes en el estudio, en esta última sección se realiza un análisis de los dominios del CPG inferidos a partir de estas categorías, según la conceptualización de Voss y cols. (2011).

1. Gestión del aula

Este dominio de conocimiento pedagógico general (CPG), que se refiere a que los profesores tienen que saber cómo organizar y manejar el aula y mantener a los grupos de estudiantes en la tarea, es el más sobresaliente en lo mencionado por los profesores, ya que incluye diez de las diecinueve categorías registradas: Registro de comprensión, Verificación del procedimiento, Ayuda a la comprensión, Material de apoyo, Notas sobre el comportamiento y reacciones de los estudiantes, Interacción estudiante-estudiante, Gestión del tiempo, Planificación, Revisión de los avances y Decisiones.

“al percatarme de que no me estaban entendiendo” (PA)

“primero vamos a dar las bases de cómo se va a desarrollar la sesión” (PB)

“la ayuda visual de estar repitiendo constantemente lo básico o lo importante” (PC)

La distribución de categorías no es uniforme en todos los profesores, ya que el profesor Canek manifiesta UPPs en únicamente cuatro de éstas; la profesora Atziri en seis; y el profesor Balam, quien es el más versátil, manifiesta nueve de estas diez categorías, dentro de las cuales, cuatro son adjudicadas exclusivamente a él: Gestión del Tiempo, Planificación, Revisión de los Avances y Decisiones. Es evidente que el profesor Canek (PC) quien no ha tenido una formación pedagógica formal, es el que manifiesta menor versatilidad en su conocimiento pedagógico general en la gestión del aula, ya que, de acuerdo con lo manifestado por este profesor, las UPPs se agrupan solamente en las categorías Registro de comprensión, Verificación del procedimiento, Ayuda a la comprensión, Material de apoyo.

De los otros dos profesores, con experiencia docente similar, que sí han tenido una formación pedagógica formal, habría que preguntarse qué hace que el profesor con sólo un diplomado en enseñanza, cuente con un abanico más amplio de posibilidades en la gestión de la clase, que la profesora que además de tener un diplomado, cuenta también con una maestría en docencia. Kunter y cols. (2013, p. 805) plantean que para saber más sobre las características de un buen profesor, habría que investigar, además de los aspectos cognitivos del profesor, el conocimiento profesional, sobre sus creencias y las variables motivacionales y autoregulatoras que ponen en juego en su práctica docente.

La preponderancia de este dominio de conocimiento pedagógico general, concuerda con lo encontrado en el estudio internacional que König y cols. (2011) realizaron: en la revisión de la literatura sobre el CPG encuentran que dos tareas de los profesores son consideradas como fundamentales en casi todos los países: la instrucción y el manejo de la clase.

2. Métodos de enseñanza-aprendizaje

A diferencia de los conocimientos que los profesores manifiestan sobre la gestión de la clase; en cuanto a los métodos de enseñanza-aprendizaje y saber cómo orquestarlos;

únicamente el profesor Balam manifiesta conocimiento sobre el aprendizaje colaborativo

“que comprendan que el aprendizaje se puede hacer entre varios compañeros, que no se puede hacer solamente de manera individual”

“Entonces se van a integrar otra vez al trabajo colaborativo, pero con otros estudiantes”

Para el caso del profesor Canek podría entenderse que no cuenta con una base teórica que le permita manifestarse al respecto. Sin embargo, en el caso de la profesora Atziri, que incluso cuenta con una maestría en docencia, podría ser un ejemplo de lo que mencionan los especialistas de que no necesariamente la formación teórica lleve a la aplicación de ésta en la práctica.

3. *Evaluación de la clase*

Continuando con los procesos del aula, el aspecto de la evaluación de la clase, que implica que los profesores evalúen el progreso de los estudiantes hacia sus metas y además les ayude a adaptar su enseñanza a las necesidades individuales de sus estudiantes, es mencionado de manera directa (categoría Evaluación) únicamente por los profesores Balam y Canek, aunque preponderantemente por el primero.

“hay que ser como muy concretos en qué se les va a evaluar, por eso es importante, incluso se los puse en un cartel” (PB)

“que tengan muy en claro qué es lo que voy a evaluar, qué es lo que quiero saber, cómo van, poco, mucho o nada” (PC)

De manera indirecta este aspecto es mencionado por los tres profesores (categoría Aplicación de lo Aprendido)

“van a hacer su representación” (PA)

“ya habían concretado una tarea de habilidades y ya habían concretado una tarea de conocimiento, de conceptos” (PB)

“un ejercicio que medio considero que ya tienen las bases para hacerlo ellos solos” (PC)

4. Procesos de aprendizaje

En cuanto a los aspectos psicológicos tales como las habilidades cognitivas generales, las características motivacionales y afectivas y el conocimiento previo de los estudiantes, que juegan un papel importante en el proceso de aprendizaje, los tres profesores se manifestaron de manera clara únicamente sobre los aspectos afectivos de o hacia los estudiantes.

“yo quería que participara más” (PA)

“sí hay que dar una atención más personal” (PB)

“mientras más refuerzos positivos, más empatía hay” (PC)

5. Características individuales

Los estudiantes difieren en las características con las cuales llegan al aula y los profesores necesitan saber cómo tratar con esta heterogeneidad; sin embargo, en las entrevistas con los profesores hubo pocas referencias a esto. Llama la atención que el profesor Canek, que no tiene formación formal en docencia, es quien más se manifiesta al respecto en las categorías Conocimiento de los Estudiantes y Verificación de Nombre como primeros puntos para hacer efectiva su docencia; si bien este profesor no es novato, podríamos pensar en un equivalente de novatez en la didáctica formal (Gatbonton, 2008).

“él sí es capaz, falta y lógicamente pues, se le dificulta” (PC)

“ya los llamo a todos por su nombre” (PC)

En síntesis, los profesores de química participantes en este estudio manifiestan conocimiento pedagógico general sobre los procesos en el aula, particularmente sobre la gestión de la clase; aunque el conocimiento manifestado sobre los métodos de enseñanza-aprendizaje y sobre evaluación de la clase es escaso. Respecto a la heterogeneidad de los estudiantes, los profesores muestran cierto conocimiento sobre los factores que intervienen en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, preponderantemente sobre los aspectos afectivos; sin embargo, el conocimiento sobre las características individuales de los estudiantes es escaso. Lo anterior puede apreciarse en la tabla 3.12.

Tabla 3.12. Dominios de conocimiento pedagógico de los profesores Atziri, Balam y Canek.

Dominio de conocimiento	PA	PB	PC
Gestión del aula	√	√	√
Métodos de enseñanza-aprendizaje	-	√	-
Evaluación de la clase	-	√	√
Procesos de aprendizaje	√	√	√
Características individuales	-	-	√

Al realizar la comparación de los dominios de conocimiento pedagógico encontrados en este estudio, con referencia a Voss y cols. (2011), con los reportados por Gatbonton (1999) y Mullock (2006), es necesario agrupar estos últimos, como se indica en la tabla 3.13.

Tabla 3.13. Dominios de conocimiento pedagógico general encontrados en este estudio, comparados con los reportados en la literatura.

ESTE ESTUDIO (Basado en la conceptualización de Voss y cols. (2011))	GATBONTON (1999)	MULLOCK (2006)
Gestión del aula	Supervisión de los avances del estudiante en la clase	Supervisión de los avances del estudiante en la clase
	-	Condiciones de la institución
Métodos de enseñanza-aprendizaje	Ideas sobre el manejo del lenguaje	Ideas sobre el manejo del lenguaje
	Definición de la estructura de la enseñanza	Definición de la estructura de la enseñanza
	Facilitación de la enseñanza	Facilitación de la enseñanza
Evaluación de la clase	-	-
Procesos de aprendizaje	Construcción de buenas relaciones	Construcción de buenas relaciones
Características individuales	Consideración de las características de los estudiantes	Consideración de las características de los estudiantes

En la tabla puede apreciarse que los dominios de conocimiento pedagógico reportados en la literatura, pueden agruparse en cuatro de los tomados como referencia en este estudio: Gestión del aula, Métodos de enseñanza-aprendizaje, Procesos de aprendizaje y Características individuales; aunque Gatbonton no menciona las Condiciones de la institución en el dominio Gestión del aula, que Mullock caracteriza como: conocimiento sobre la política institucional (por ejemplo: retardos, inscripciones extemporáneas), sobre las instalaciones de enseñanza/aprendizaje (por ejemplo: tamaño, forma, mobiliario y arreglos permitidos). Es importante mencionar que estos autores no se

refieren explícitamente a la Evaluación en ninguna de sus formas conocidas en nuestro contexto: diagnóstica, formativa o sumativa; aunque podría estar incluida en la Supervisión de los avances del estudiante en la clase, que Mullock (2006) define como: Conocimiento de cómo y cuándo comprobar si los estudiantes han entendido las instrucciones, si están en la tarea y progresando, anotando sus éxitos, dificultades y fracasos; anticipando las posibles dificultades y moviéndose para minimizar estas dificultades; incluye revisión de avance, comprensión y verificación de problemas; lo cual en este trabajo se considera dentro del dominio Gestión del aula.

CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

La comprensión del proceso de enseñanza y la manera en cómo los profesores van adquiriendo su experiencia en este proceso no es posible, sin que se tomen en cuenta los conocimientos, las teorías y las creencias sobre el acto de enseñanza y el proceso de aprendizaje que subyacen en el comportamiento de los profesores en el aula.

Este trabajo se realizó con la suposición de que es posible acceder al patrón de conocimiento sobre la enseñanza y el aprendizaje (conocimiento pedagógico) que los profesores utilizan mientras enseñan; se considera que cuando los profesores trabajan para promover el aprendizaje en el aula se guían por actos mentales que han sido moldeados por el conocimiento y las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje que han acumulado a través de los años, ya sea de manera intuitiva y/o de manera formal. Por lo tanto, si uno puede documentar y analizar estos pensamientos, uno puede saber algo sobre el conocimiento que se encuentra detrás de ellos (Gatbonton, 1999, p. 36).

Dentro de un enfoque fenomenográfico, en este trabajo se usó la técnica de recordatorio estimulado, que ha mostrado ser efectiva en la recuperación del conocimiento que los profesores ponen en juego mientras llevan a cabo su práctica docente. Asimismo, el análisis cualitativo realizado, permitió la categorización de las unidades de pensamiento pedagógico manifestado por los profesores.

En este estudio se ha encontrado que existe un conocimiento pedagógico general con el que los profesores de química cuentan y ponen en juego durante el trabajo con los estudiantes, independientemente de que el profesor haya tenido una formación docente formal o no. Este conocimiento se refiere principalmente a algunos aspectos de los procesos del aula, particularmente a la organización y planificación de la clase, aunque es importante mencionar que el profesor sin formación docente formal es el que menor nivel de este conocimiento mostró. Sin embargo, de acuerdo con Voss y cols. (2011), el

conocimiento sobre la gestión de la clase es principalmente de naturaleza procesal, por lo que es difícil adquirirlo en cursos teóricos en la universidad.

Sobre el conocimiento de la heterogeneidad de los estudiantes, los tres profesores manifestaron diversos aspectos del carácter afectivo en el trabajo con ellos; lo cual va de acuerdo con el perfil promedio del estudiante del IEMS, que requiere una atención personalizada. Sobre otros aspectos de la heterogeneidad de los estudiantes el conocimiento fue mínimo.

Más allá de la cantidad de conocimiento manifestado por un profesor, el conocimiento del profesor experto debe ser caracterizado especialmente por tener una organización diferente de éste. A medida que los profesores adquieren experiencia en la enseñanza, tienden a organizar sus conocimientos sobre casos y experiencias encontrados, lo que puede dar lugar a estructuras de conocimiento más elaboradas y coherentemente organizadas (Kraus y cols., 2008, p. 717). Lo anterior va de acuerdo con lo que menciona Thiessen (2000, p. 528): la fase final de la formación docente es la más prometedora para el profesor, ya que incluye un trabajo que implica el uso interrelacionado del conocimiento práctico (rutinas, procedimientos, procesos) y el conocimiento proposicional (teorías y conceptos basados en la disciplina, principios pedagógicos, proposiciones específicas de la situación).

Los resultados alcanzados coinciden con los de otros estudios similares (Gatbonton, 1999, 2008; Mullock, 2006) en el sentido de que los pensamientos pedagógicos manifestados por los profesores, pueden agruparse en alrededor de veinte categorías y que, de éstas, siete concentran aproximadamente el 70 % de dichos pensamientos. Aunque en este estudio aparecieron categorías no reportadas: Aplicación de lo Aprendido, Evaluación e Interacción Estudiante-Estudiante. Lo anterior puede señalarse como una aportación de este trabajo en el sentido de que independientemente de las clases con diferentes niveles de competencia, con diferentes propósitos, impartidas por maestros con diferentes niveles de experiencia y en diferentes contextos institucionales y geopolíticos, existe un conocimiento pedagógico de carácter genérico que los profesores ponen en juego en su práctica docente.

REFERENCIAS DE CONSULTA

- Abd-El-Khalick, Boujaoude, S. (1997). An exploratory study of the knowledge base for science teaching, *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 7, 673-699.
- Abell, S. K. (2007). Research on science teachers' knowledge, en S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1105–1149), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Akbari, R., Tajik, L. (2009). L2 teachers' pedagogic knowledge base: a comparison between experienced and less experienced practitioners, *Australian Journal of Teacher Education*, 34, 6, 52-73.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., Tsai, Y. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress, *American Educational Research Journal*, 47, 1, 133-180.
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: mapping the terrain, *Educational Researcher*, 33, 8, 3-15.
- Borko, H., Putnam, R. T. (1996). Learning to teach, en: Berliner, D. C., Calfee, R. C. (eds.), *Handbook of Educational Psychology*, Simon and Schuster Macmillan-Prentice Hall International, New York.
- Borowski, A., Carlson, J., Fischer, H. E., Henze, I., Gess-Newsome, J., Kirschner, S., van Driel, J. (2011). Different Models and Methods to Measure Teachers' Pedagogical Content Knowledge, ESERA-Conference in Lyon, France.
- Calderhead, J. (1996). Teachers: beliefs and knowledge, en: Berliner, D. C., Calfee, R. C. (eds.), *Handbook of Educational Psychology*, Simon and Schuster Macmillan-Prentice Hall International, New York.

- Calderhead, J., Robson, M. (1991). Images of teaching: Student teachers' early conceptions of classroom practice, *Teaching and Teacher Education*, 7, 1, 1-8.
- Carlson, J., Stokes, L., Helms, J., Gess-Newsome, J., Gardner, A., (2015). *The PCK Summit*, en: Berry, A., Friedrichsen, P., Loughran, L., *Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education*, Routledge, New York.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A. y King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: an integrative model for teacher preparation, *Journal of Teacher Education*, 44, 263-272.
- Corrigan, D. (2009). Chemistry teacher education to promote understanding of learning through effective reflective practice, *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 121-131.
- Corrigan, D., Gunstone, R., Dillon, J. (2011). Approaches to considering the professional knowledge base of science teachers, en: D. Corrigan *et al.* (eds.), *The Professional Knowledge Base of Science Teaching*, Springer, London.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking: A Study of Practical Knowledge*. New York: Nichols.
- Förtsch, C., Werner, S., Kotsebue, L., Neuhaus, B. (2016). Effects of biology teachers' professional knowledge and cognitive activation on students' achievement, *International Journal of Science Education*, 38, 17, 2642-2666.
- Garrahy, D. A., Cothran, D. J., Kulinna, P. H., (2005). Voices from the trenches: an exploration of teachers' management knowledge, *The Journal of Educational Research*, 99, 1, 56-63.
- Garritz. A., Nieto, E., Padilla, K., Reyes-Cárdenas, F. M., Trinidad-Velasco, R. (2008). Conocimiento didáctico del contenido en química. Lo que todo profesor debería poseer, *Campo Abierto*, 27, 1, 153-177.
- Gatbonton, E. (1999). Investigating Experienced ESL Teachers' Pedagogical Knowledge, *The Modern Language Journal*, 83, 35-50.
- Gatbonton, E. (2008). Looking beyond teachers' classroom behaviour: Novice and experienced ESL teachers' pedagogical knowledge, *Language Teacher Research*, 12, 2, 161-182.
- Geddis, A. N. (1993). Transforming subject-matter knowledge: the role of pedagogical

content knowledge in learning to reflect on teaching, *International Journal of Science Education*, 15, 6, 673-683.

- Gess-Newsome, J. (2015). *A model of teacher professional knowledge and skill including PCK*, en: Berry, A., Friedrichsen, P., Loughran, L., *Re-examining Pedagogical Content knowledge in Science Education*, Routledge, New York.

- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical Content Knowledge: an introduction and orientation, en: Gess-Newsome, J., Lederman, N. G. (1999). *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and its Implications for Science Education*. Springer.

- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*, Ediciones Morata, Madrid.

- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher. Teacher knowledge and teacher education*, Teachers College Press, New York and London.

- Grossman, P. L., Richert, A. E. (1988). Unacknowledged knowledge growth: A re-examination of the effects of teacher education, *Teaching and Teacher Education*, 4, 1, 53-62.

- Hudson, P. B. (2014). Understanding preservice teachers' development of pedagogical knowledge practices when co-teaching primary science to peers, *Journal of Science and Mathematics in Southeast Asia*, 37, 1, 44-66.

- IEMS (2013). *Fundamentación del proyecto educativo*, consultado en la URL: <http://www.iems.edu.mx/seccion-proyecto_101-1.html>, 10 de octubre de 2016.

- Johnson, D. W., Johnson, R. T. (1994). *Learning together and alone: cooperative, competitive, and individualistic learning*, Boston: Allyn and Bacon.

- Kermen, I. (2014). Inferring the pedagogical content knowledge and the pedagogical knowledge of two French chemistry teachers from the study of their activity, ECER.

- Khourey-Bowers, C., Fenk, C. (2009). Influence of constructivist professional development on chemistry content knowledge and scientific model development, *Journal of Science Teacher Education*, 20, 437-457.

- Kirschner, S., Borowski, A., Fischer, H. E., Gess-Newsome, J., von Aufschnaiter, C., (2016). Developing and evaluating a paper-and-pencil test to assess components of

physics teachers' pedagogical content knowledge, *International Journal of Science Education*, 38, 8, 1343-1372.

- König, J., Blömeke, S., Klein, P., Suhl, U., Busse, A., Kaiser, G. (2014). Is teachers' general pedagogical knowledge a premise for noticing and interpreting classroom situations? A video-based assessment approach, *Teaching and Teacher Education*, 38, 76-88.

- König, J., Blömeke, S., Paine, L., Schmidt, W. H., Hsieh, F-J. (2011). General pedagogical knowledge of future middle school teachers: on the complex ecology of teacher education in the United States, Germany and Taiwan, *Journal of Teacher Education*, 62, 2, 188-201.

- Krauss, S., Brunner, M., Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A. (2008). Pedagogical content knowledge and content knowledge of secondary mathematics teachers, *Journal of Educational Psychology*, 100, 3, 716-725.

- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: effects on instructional quality and student development, *Journal of Educational Psychology*, 105, 3, 805-820.

- Lachner, A., Jarodzka, H. y Nückles, M. (2016). What makes an expert teacher? Investigating teachers' professional vision and discourses abilities, *Instr Sci*, 44, 197-203.

- Lederman, N. G., Gess-Newsome, J. (1992). Do subject matter knowledge, pedagogical knowledge and pedagogical content knowledge constitute the ideal gas law of science teaching?, *Journal of Science Teacher Education*, 3, 1, 16-20.

- Liu, X., (2001). Synthesizing research on student conceptions in science, *International Journal of Science Education*, 23, 1, 55-81.

- Lortie, D. (1965). *Schoolteachers: A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press.

- Magnusson, S., Krajcik, J. y Borko, H. (1999). "Nature, sources, and development of the PCK for science teaching". In J. Gess-Newsome, and N. G. Lederman (Eds.). *Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education*. Dordrecht: Kluwer.

- Marton, F. (1981). Phenomenography – Describing Conceptions of the World Around Us,

Instructional Science, 10, 177-200.

- Marton, F. (1986). Phenomenography – A Research Approach to Investigating Different Understandings of Reality, *Journal of Thought*, 21, 28 – 49.
- Mishra, P., Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge, *Teachers College Record*, 108, 6, 1017-1054.
- Morine-Dersheimer, G., Kent, T. (1999). The complex nature and sources of teachers' pedagogical knowledge, en: Gess-Newsome, J., Lederman, N. G. (1999). *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and its Implications for Science Education*. Springer.
- Mullock, B. (2006). The pedagogical knowledge base of four TESOL teachers, *The Modern Language Journal*, 90, 48-66.
- Nezvalová, D. (2011). Researching science teacher pedagogical content knowledge, *Problems of Education in the 21st Century*, 35, 104-118.
- Orduña, P. R. (2015). *Desarrollo y puesta en práctica del Taller de Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias a través de la Indagación (TAECI): el caso de maestros de primaria*”, Tesis de maestría, Facultad de Química-UNAM.
- Orgill, M. (2005). Phenomenography, documento consultado en la URL <<http://www.minds.may.ie/~dez/phenom.htm>>, última consulta: 30 de septiembre de 2015.
- Pérez, M. P., Mateos, M., Scheuer, N., Martín, E., (2006). Enfoques en el Estudio de las Concepciones sobre el Aprendizaje y la Enseñanza, en J. I. pozo, N. Scheuer, M. P. Pérez, M. Mateos, E. Martín, M. de la Cruz (Eds.), *Nuevas Formas de Pensar la Enseñanza y el Aprendizaje*, 1^a. ed., Graó, Barcelona.
- Peterson, D., Kromrey, J., Lewis, A., Borg, J. (1992). Clinical pedagogy: defining and measuring the teaching of essential and higher order thinking skills, *Journal of Personnel Evaluation in Education*, 6, 57-70.
- Porlán, R., Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores. Una propuesta formativa en el área de ciencias*, Díada Editora, Sevilla, 213 pp.
- Porter, A. C., Brophy, J. (1988). Synthesis of research on good teaching: insights from the work of the Institute for Research on Teaching, *Educational Leadership*, May, 74-85.
- Reitano, P. (2006). The value of video stimulated recall in reflective teaching practices,

obtenido de la URL:
<https://old.acspri.org.au/conference2006/proceedings/streams/Retino_Paul_Full%20Paper.pdf>, consultada el 30 de octubre de 2016.

- Reyes-C., F., Garritz, A. (2006). Conocimiento pedagógico del concepto de “reacción química” en profesores universitarios mexicanos, *RMIE*, 11, 31, 1175-1205.
- Richardson, J. T. E. (1999). The Concepts and Methods of Phenomenographic Research, *Review of Educational Research*, 69, 1, 53-82.
- Schwab, J. J. (1978). *Science, curriculum and liberal education*, The University of Chicago press, Chicago.
- Segall, A. (2004). Revisiting pedagogical content knowledge: the pedagogy of content/the content of pedagogy, *Teaching and Teacher Education*, 20, 489-504.
- Shulman, L. S. (2015). *PCK. Its genesis and exodus*, en: Berry, A., Friedrichsen, P., Loughran, L., *Re-examining Pedagogical Content knowledge in Science Education*, Routledge, New York.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform, *Harvard Educational Review*, 57, 1, 1-22.
- Shulman, L. S., Sykes, G. (1986). *A national board for teaching? In search of a bold standard. A report for the task force on teaching as a profession*, New York: Carnegie Corporation.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching, *Educational Researcher*, 15, 2, 4–14.
- Simon, R. I. (1992). *Teaching against the grain: Texts for a pedagogy of possibility*, New York: Bergin & Garvey.
- Stuart, C., Thurlow, D. (2000). Making It Their Own: Preservice Teachers’ Experiences, Beliefs, and Classroom Practices, *Journal of Teacher Education*, 51, 2, 113-121.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education, *Teaching and Teacher Education*, 4, 2, 99-110.
- Trigwell, K. (2000). Phenomenography: Variation and Discernment, en C. Rust (ed.) *Improving Student Learning, Proceedings of the 1999 7th International Symposium*, Oxford Centre for Staff and Learning Development: Oxford pp. 75-85.

- Trinidad, V. R. (2012). Creencias sobre la enseñanza de los profesores de química del nivel medio superior, Tesis de licenciatura, FFyL-UNAM.
- Van Driel, J. H., Verloop, N. y de Vos, W. (1998). Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge, *Journal of Research in Science Teaching* 35, 6, 673-695.
- Veal, W. R., MaKinster, J. G. (1999). Pedagogical Content Knowledge Taxonomies, *Electronic Journal of Science Education*, 3, 4. Consultado en la URL: <<http://ejse.southwestern.edu/article/view/7615/5382>>, el 10 de enero de 2016.
- Veenmman, S., Benthum, N., Bootsma, D., Dieren, J., Kemp. N. (2002). Cooperative learning and teacher education, *Teaching and Teacher Education*, 18, 87-103.
- Vidarte, L. (1999). Algunas Reflexiones Sobre la Práctica del Docente en Química, en Beltrán, F. F., Bulwik, M., Lastres, L., Vidarte, L., *Reflexiones Sobre la Enseñanza de la Química en Distintos Niveles. EGB-Polimodal*, Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires, pp. 3-158.
- Voss, T., Kunter, M., Baumert J. (2011). Assessing teacher candidates' general pedagogical/psychological knowledge: test construction and validation, *Journal of Educational Psychology*, 103, 4, 952-969.
- Zohar, A. (2006). El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: objetivos, medios y resultados de investigación, *Enseñanza de las Ciencias*, 24, 2, 157-172.
- Zohar, A., Schwartz, N. (2005). Assessing teachers' pedagogical knowledge in the context of teaching higher-order thinking, *International Journal of Science Education*, 27, 13, 1595-1620.

ANEXO 1

Unidades de Pensamiento Pedagógico (UPPs) del profesor Balam, ordenadas en categorías y las subcategorías incluidas.

#	CATEGORÍA (Subcategorías incluidas)	UPP
1	Afectiva (3, 9, 11, 13)	<ul style="list-style-type: none"> - siempre es importante hacer el cierre, por lo menos para que los muchachos se den cuenta de que existe cierta estructura. - los chicos así no protestan porque uno no les impone - se dan cuenta de que de alguna manera la suerte la que los acomoda en los equipos. - eso le da cierta importancia al equipo y a la persona. - a veces se sienten incómodos, o a veces definitivamente se sienten con superioridad, y prefieren hacerlo solos. - se sienta descalificado, entonces, eso demerite su actividad académica. - es importante también darles reconocimiento. - tratar de estimularlos para que se sientan a gusto con esa clase y que se sientan también mejores personas, no solamente mejores estudiantes. - se les puede reconocer antes de la entrega de un certificado, que puedan ir teniendo pequeños logros. - yo creo que hay que establecer ese nivel de diálogo. - ahí yo sí siento que hay una barrera entre..., entre generaciones, entre los maestros y los alumnos. - que no excluya al estudiante. - a veces uno piensa que los estudiantes lo hacen con el mínimo esfuerzo y a veces se encuentra uno esos bonitos detalles de que quieren mejorar las cosas. - a veces sí hay como cierta separación entre los intereses de los chavos y entre los intereses de los maestros; como que hay una barrera. - A veces trata uno de no encariñarse demasiado, porque pues uno tiene que tener conciencia de que se tienen que ir. - sí hay que dar una atención más personal. - con él hay que trabajar más cerca. - es el que controla, digamos el, este..., las actitudes un poco de que se pudiera dispersar la atención en el trabajo. - ayuda a regular al maestro, este..., la disciplina dentro del grupo y de la actividad. - tiene que ver con la idea de que sean solidarios entre ellos.
2	El trabajo en grupo (19)	<ul style="list-style-type: none"> - se dan las instrucciones, se les platica qué es lo que se va a hacer durante toda la clase, se dan algunos roles y es importante si se trabaja en equipo que tengan roles - verificando que todos estuvieran haciendo el mismo resumen, para ver que efectivamente están trabajando juntos. - los obligo a que entre todos estén leyendo el mismo documento - me di cuenta que había un equipo que no trabajaron los cuatro juntos, sino que se dividieron las tareas. - organizar al grupo, formar los equipos por medio de un método que sería digamos al azar, por medio de figuritas, las figuritas que coinciden, este..., ahí se forma el equipo. - el trabajo es en equipo, el producto es el mismo para todos los integrantes del equipo. - la idea es que lo hagan de manera conjunta.

		<ul style="list-style-type: none"> - que comprendan que el aprendizaje se puede hacer entre varios compañeros, que no se puede hacer solamente de manera individual. - el cartel, la función que tiene es que ahora el equipo se disperse y se integren con otros nuevos estudiantes, formando un nuevo equipo, y puedan todos explicar el mismo tema, pero ya separados en otros equipos. - Entonces se van a integrar otra vez al trabajo colaborativo, pero con otros estudiantes.
3	Decisiones (15)	<ul style="list-style-type: none"> - Era una sesión para dos partes e intenté hacerla en una sola. - En este caso se va a tener que hacer un ajuste porque hay equipos de tres personas. - uno la puede cambiar en función de cuántos estudiantes haya. - eso me permite a mi organizarme determinado número de equipos.
4	Gestión del lenguaje (6, 16)	<ul style="list-style-type: none"> - a veces no se entiende la actividad. - reiterar cuál era la importancia del aprendizaje y que traten de comprender si se llegó hasta la conclusión del trabajo o si queda algo pendiente. - si no das bien una instrucción, el resultado no es el mismo. - uno habla, usa su lenguaje y piensa que sí te entendieron. - les sugiere uno que el cartel no esté tan saturado de información, sino, por ejemplo, si se puede con palabras claves es mejor, porque la idea es que expongan, les expliquen a sus compañeros.
5	Planificación (18)	<ul style="list-style-type: none"> - porque así a mí me ahorra como maestro, estar revisando en caso de grupos grandes, 25 resúmenes. - el esquema se llama aprendizaje colaborativo. - es importante contar con los estudiantes que van a participar, desde el principio. - la estrategia que se puede plantear necesita organización desde el principio. - hay que contemplarlo para el diseño de la estrategia de esa sesión.
6	Auto-crítica (12)	- [texto anterior] Precisamente porque a veces no sabemos trabajar en equipo [texto posterior]
7	Verificación del procedimiento (1, 2)	<ul style="list-style-type: none"> - en la primera parte se observa un poco de...iniciación de la clase, se trata de poner primero un poco de orden, para poder dar las instrucciones, ... - primero vamos a dar las bases de cómo se va a desarrollar la sesión. - la idea era probar también si se podía terminar en una sola sesión - [lo anterior] le da ciertas tareas concretas a cada uno. - para que la tarea se pueda llevar a cabo - estar siempre seguros de que se entendió la tarea - evitar que todo mundo se levante y se haga un relajo en la organización de la clase - en esta primera parte estaba verificando que efectivamente estuvieran realizando la lectura - verificar que ya se haya realizado la lectura, o sea, que se esté siguiendo el procedimiento - que se empiece a elaborar el resumen para que los demás también pongan atención en que el profesor está al tanto - yo ya me había dado cuenta ahí que no se iba a terminar la sesión, la segunda sesión, digamos, este, pero quería garantizar que por lo menos terminaran su segundo producto, la elaboración del cartel. - lo que pasa ahí es por lo menos garantizar que sí se termine el segundo producto que es la elaboración del cartel. - no se puede quedar como en el aire la sesión. - se formaron equipos de sólo tres personas. - que estén concentrados en la actividad para la que fue nombrado. - se les asigna un nuevo número; ese número va a ser el siguiente equipo, para hacer la actividad de exposiciones simultáneas.

		<ul style="list-style-type: none"> - todos los equipos están exponiendo al mismo tiempo. - que todos tengan al final de cuentas, este, los cuatro materiales que se trabajaron hoy.
8	Revisión de los avances (14)	<ul style="list-style-type: none"> - checamos si ya estaban todos en la actividad de terminar el resumen, tres equipos iban un poco atrasaditos y solamente uno de ellos, este..., avanzaron muy rápido. - [a los alumnos] los llamas para asegurarte de que sí se estén realizando la tarea y se puedan cumplir los tiempos establecidos - Sí, les pedí también que se aseguraran de que todos los integrantes del equipo estuvieran haciendo el resumen. - me doy mi vuelta y hablo con los supervisores de tareas para preguntarles si todo mundo está haciendo el mismo resumen. - sí me di cuenta desde el principio que estaba trabado, que no estaba escribiendo nada en su cartel. - no los presiono, los dejo trabajar solos; pero se dan cuenta de que es más trabajo.
9	Gestión del tiempo (17)	<ul style="list-style-type: none"> - aquí les damos un poco de tiempo para que lleguen en el tiempo de tolerancia, tienen diez minutos de tolerancia. - estuve dando un poco de tiempo para ver si llegaban más compañeros y pudiéramos trabajar en este esquema. - el tiempo es importante porque, a veces se nos va la clase sin lograr los objetivos - entonces es importante organizarlo; en esta técnica donde se les da cierto tiempo para cierta tarea, casi hay que calcular la posibilidad de negociar, de aumentarles otro poquito de tiempo. - se fuerza al estudiante a que termine la tarea en el tiempo establecido, pero también se tiene que pensar en que a lo mejor no alcanza el tiempo. - sí asignarles un tiempo razonable, pero además, si los ves trabajando, empeñados en la tarea, pues darles más espacio. - estamos poniendo tiempo para cada actividad, que no se nos pase. - para que efectivamente vayamos avanzando y que el tiempo no nos coma. - lo que sucedió ahí fue que faltaban cinco minutos, efectivamente, por eso los llamé con cierta anticipación.
10	Ayuda a la comprensión (19)	<ul style="list-style-type: none"> - en la cuestión didáctica, se están dando los elementos de lo que se llama el aprendizaje colaborativo.
11	Registro de comprensión (5)	<ul style="list-style-type: none"> - de manera como uno espera que así puedan lograr sus aprendizajes - son como varios niveles de aprendizaje - los considero así, como aprendizajes - es como una habilidad más; que pueda explicar información, a su nivel, claro - realizar una tarea que sería la exposición, donde ya de manera verbal se puede verificar si se cumplió la tarea de los aprendizajes
12	Contenido (5)	<ul style="list-style-type: none"> - habilidades, aprendizajes de conocimientos, digamos, disciplinares o conceptuales y aprendizajes de actitudes
13	Material de apoyo* (4)	<ul style="list-style-type: none"> - empecé a repartir los materiales de lectura - una parte se dio por escrito - se ve por ahí que se les está entregando un documento - finalmente queda en el cuaderno de cada estudiante - se les da nada más una hoja de lectura
14	Aplicación de lo aprendido* (7)	<ul style="list-style-type: none"> - van enfocadas más hacia qué producto se espera. - para que sepan qué tienen que entregar como producto. - en concreto hacer un resumen y elaborar un cartel.

		<ul style="list-style-type: none"> - ya habían concretado una tarea de habilidades y ya habían concretado una tarea de conocimiento, de conceptos. - tiene que tener esa capacidad de poderles explicar el tema que ya revisaron.
15	Evaluación* (8)	<ul style="list-style-type: none"> - para que ellos sepan qué se les va a evaluar, necesitamos decirles qué partes vamos a evaluar. - afortunadamente esta estrategia nos permite evaluar por ejemplo, actitudes que a veces no sabemos cómo evaluarlas. - Hay que avisarles que se va a evaluar respeto, y entonces tienen que actuar en ese sentido. - hay que avisarles que se va a evaluar trabajo en equipo para que todos colaboren. - hay que avisarles que se van a trabajar habilidades como poder elaborar un resumen. - hay que ser como muy concretos en qué se les va a evaluar, por eso es importante, incluso se los puse en un cartel. - se les está pidiendo elaborar un resumen y en la evaluación, se iba a evaluar la capacidad para elaborar un resumen. - el profesor no está digamos de..., sólo de observador, también tiene una hoja de evaluación donde va viendo el comportamiento de los estudiantes. - se evalúa trabajo en equipo, respeto, en el caso de los aprendizajes conceptuales. - son algunos detalles que el profesor tiene que ir evaluando mientras los demás están trabajando. - el profesor tiene que llevar aparte de los instrumentos de evaluación del estudiante, tiene que llevar sus propios instrumentos de evaluación. - está observando la clase y al mismo tiempo está evaluando. Yo estuve observando quienes realizaban el resumen y quienes realizaban las actividades. - voy registrando ahí tres niveles de evaluación: el primer nivel es el que lo realiza adecuadamente, ¿no?, como uno lo espera, de manera óptima, el otro nivel es de manera regular, y el nivel más bajo, digamos, es el que está en desarrollo. - uno tiene su formato y tiene que ir registrando durante la clase, porque si lo hace después puede ser que cometa equivocaciones. - se trata de no evaluar, o de no calificar, con notas malas al estudiante. - prefiero decir que está en vías de desarrollo, que se está desarrollando, que está en proceso, a descalificarlo. - verificar que efectivamente traiga el contenido de la lectura. - se revisa la libreta, aunque ya se verificó que sí sea el mismo resumen para garantizar que todos tienen la misma información. - está la rúbrica de evaluación; se usa una para parte del profesor y se usan dos para los estudiantes. - van a evaluar a otros compañeros de otro equipo. - se está fomentando la cultura de la evaluación, de la coevaluación y de la autoevaluación. - lo que se pretende es que el estudiante también participe de la evaluación, no sólo de sus demás compañeros, sino de ellos mismos; hacer como un juicio crítico de cómo me comporto en clase, porque son actitudes, de mis habilidades
16	Interacción estudiante-estudiante* (10)	<ul style="list-style-type: none"> - a veces se entienden más entre ellos. - hay una persona (estudiante) que tiene que verificar que todo mundo esté trabajando y que se estén logrando los aprendizajes que se van a evaluar. - "supervisor de tareas", es el responsable de ver que todos los integrantes del equipo, este..., realicen la actividad. - estén verificando que sí están obteniendo los aprendizajes.

		- siempre hay estudiantes que no quieren trabajar en equipo.
--	--	--

* Categorías que no coinciden con las de Gatbonton (2008)