

### 3.1. Marco teórico: el modelo TPACK

Autor: M enP. Rosa Margarita Pacheco Hernández

Año: 2014

Anteriormente se pensaba que el docente sólo tenía que dominar a grandes rasgos, los conocimientos pedagógicos y los conocimientos disciplinares (figura 25). Shulman (1986, citado por Mishra y Koehler, 2006) argumenta que tener conocimiento de la asignatura y de las estrategias pedagógicas en general es necesario pero no suficiente en el ejercicio de los buenos docentes. Para tener éxito, los profesores tendrían que conjuntar dos tipos de conocimiento, los del contenido disciplinar y los de pedagogía, incorporando al mismo tiempo “los aspectos del contenido disciplinar más pertinentes a su enseñabilidad” (Mishra y Koehler, 2006: 1021).

Representados mediante dos círculos, el conocimiento curricular y el conocimiento pedagógico, se veían así:

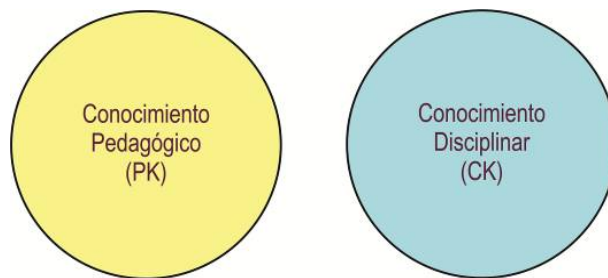


Figura 25. El conocimiento pedagógico y el conocimiento disciplinar.

Imagen adaptada de Mishra y Koehler, 2006.

Para caracterizar las formas complejas en que los profesores piensan cómo debe ser enseñado un contenido en particular, Shulman propuso el *modelo PCK* (*pedagogical content knowledge*) que representa “el saber pedagógico-disciplinar”, esto es, el conocimiento que se encarga del proceso de enseñanza, incluyendo las formas de representar y formular el tema, que hacen que sea comprensible para los alumnos.

Esquemáticamente, al sobreponer en parte los dos círculos de la figura 25, su intersección forma lo que se llama “núcleo” y representa los *saberes pedagógico-disciplinares*, lo que Shulman (1986) llama el *PCK*, la interacción entre la pedagogía y el contenido disciplinar (ver la figura 26). En palabras de Shulman (1986), esta intersección contiene “los temas enseñados con mayor regularidad en alguna especialidad, las formas

más usuales de las ideas que lo conforman, las analogías más robustas, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones; en una palabra, los modos de representar y formular el tema que lo hace comprensible a otros” (Mishra y Koehler, 2006: 1022-1023).

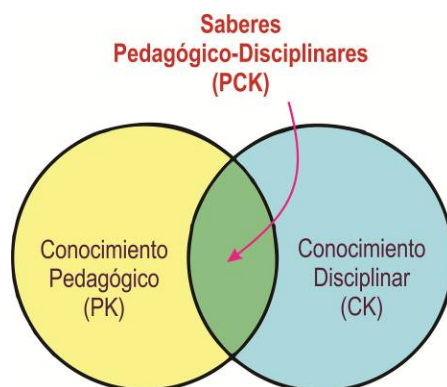


Figura 26. Los dos círculos del conocimiento pedagógico y conocimiento disciplinar ahora son unidos por el *saber pedagógico-disciplinar* o modelo PCK, propuesto por Shulman, 1986.

Imagen adaptada de Mishra y Koehler, 2006.

En el núcleo del PCK está la manera en la que el tema es transformado para su enseñanza. Esto ocurre cuando el maestro interpreta el tema y encuentra diferentes maneras de representarlo y hacerlo accesible a los alumnos. Esto es: saber qué enseñar y cómo enseñarlo.

Ahora bien, con la llegada de las tecnologías al aula, este saber se complejiza ya que aparece un elemento más: el conocimiento tecnológico (*technological knowledge*) (ver figura 27).

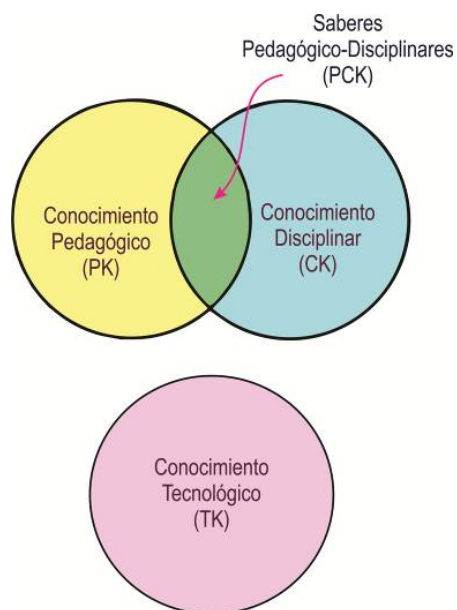


Figura 27. El conocimiento pedagógico + el conocimiento disciplinar = Saberes pedagógicos-disciplinarios. En el modelo de Shulman, (1986), el conocimiento tecnológico es visto separado de los anteriores. Imagen adaptada de Mishra y Koehler, 2006.

Hasta aquí, el docente debía dominar un contenido disciplinar así como los modos de indagación y enseñanza específicos de cada disciplina. Más tarde se incorpora un tercer elemento, la tecnología.

### 3.1.1. El modelo TPACK: el saber docente cuando integra las TICC

La enseñanza con tecnología es complicada si consideramos el desafío que representan las tecnologías más recientes para los profesores. Las tecnologías pedagógicas tradicionales se caracterizan por tener *precisión* (un lápiz es para la escritura, mientras un microscopio es para ver pequeños objetos); *estabilidad* (los lápices, los péndulos, y los pizarrones no han sufrido cambios drásticos con el tiempo); y *transparencia de la función* (el funcionamiento interior del lápiz o el péndulo es simple y directamente relacionado con su función) (Simon, 1969, citado por Koehler y Mishra, 2009). Con el tiempo, estas tecnologías se hacen tan triviales, que en la mayoría de los casos ya ni se les consideran como tales (Koehler y Mishra, 2009).

En contraste, las tecnologías digitales -como computadoras, dispositivos portátiles, y aplicaciones de software- son *versátiles* (utilizable de muchos modos diferentes; Papert,

1980); *inestables* (cambian rápidamente); y *no obvias* (el funcionamiento interior está escondido para los usuarios; Turkle, 1995). Por ejemplo, un lápiz y un software de simulación son dos ejemplos de tecnologías. Sin embargo, en cuanto a su funcionamiento, el software de simulación no es tan obvio para la mayoría de los profesores mientras que el lápiz y cualquier tecnología tradicional sí lo son. Las tecnologías digitales más recientes, por naturaleza, son versátiles, inestables, y no obvias; y representan nuevos desafíos a los profesores que se esfuerzan por incorporarlas en su labor docente (Koehler y Mishra, 2009).

La tecnología no puede ser tratada sin contexto; y la buena enseñanza requiere un entendimiento de cómo la tecnología está relacionada con la pedagogía y el contenido disciplinar (Koehler y Mishra, 2009).

En un nuevo modelo llamado *TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge)*, propuesto por Koehler y Mishra (2009), se integra la tecnología en la educación desde el punto de vista de la formación docente y cuando el objetivo es la enseñanza de contenidos curriculares (figura 28).

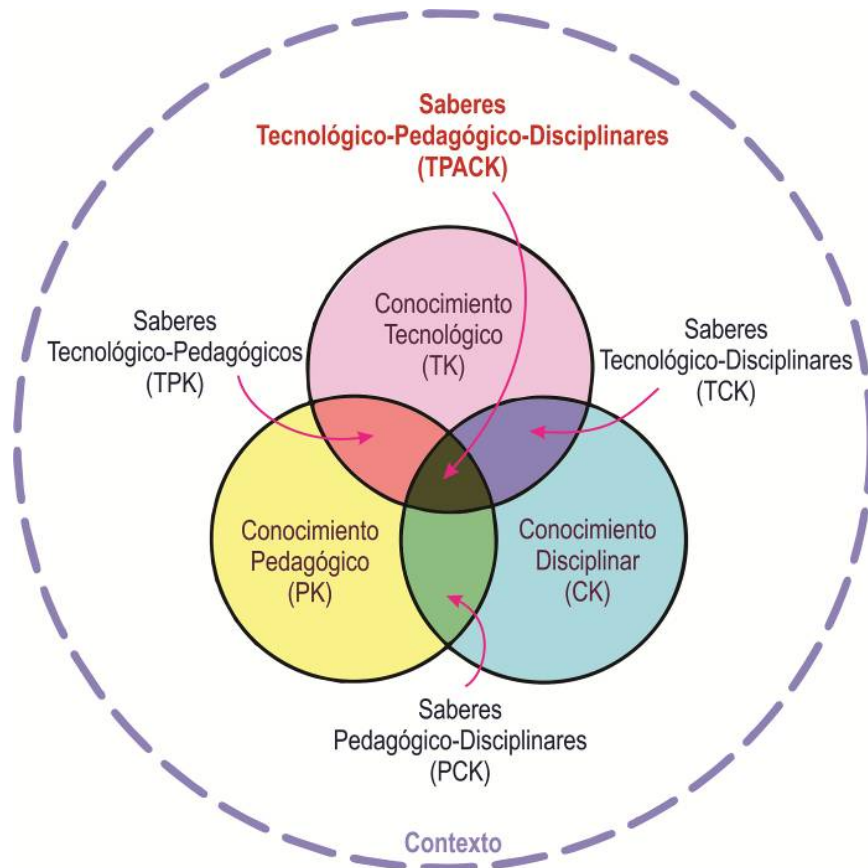


Figura 28. El modelo TPACK y sus componentes del conocimiento.

Imagen traducida de Koehler y Mishra, 2009.

El modelo TPACK propone un tipo de saber que emerge de la inclusión de las tecnologías en el aula.

En contraste con la visión simplista de la figura 26, en el modelo TPACK se consideran tres pares de intersección de los conocimientos (*disciplina C, pedagogía P, y tecnología T*) y una tríada (figura 28) para desarrollar una buena enseñanza. Así, se enfatiza la interacción compleja que ocurre: las conexiones, interacciones, limitaciones y posibilidades entre uno y otro de estos tres bagajes de conocimientos. En términos prácticos, esto significa que además de mirar cada uno de estos componentes por separado, también tenemos que mirarlos en pares: *saberres pedagógico-disciplinares*

(PCK), *saberes tecnológico-disciplinarios* (TCK), *saberes tecnológico-pedagógicos* (TPK), y finalmente, los tres en conjunto como *saberes tecnológico-pedagógico-disciplinarios* (TPACK) (Mishra y Koehler, 2006: 1026).

#### **3.1.1.1. Conocimiento Disciplinar**

El conocimiento disciplinar (CK) es el conocimiento que tienen los profesores sobre la asignatura que enseñan, es decir, el conocimiento sobre conceptos, teorías, hechos científicos, procedimientos, marcos explicativos de conocimiento que organizan y conectan ideas, prácticas establecidas y enfoques hacia el desarrollo de tal conocimiento (Shulman, 1986, citado por Koehler y Mishra, 2009). Es necesario que los profesores dominen la asignatura que imparten. El costo de no tener una base completa del conocimiento disciplinar puede ser muy alto porque los estudiantes pueden recibir la información incorrecta y desarrollar ideas falsas sobre el área disciplinar (Consejo Nacional de Investigaciones, 2000; Pfundt, & Duit, 2000, citados por Koehler y Mishra, 2009: 63).

#### **3.1.1.2. Conocimiento Pedagógico**

El conocimiento pedagógico (PK) es el conocimiento de los docentes sobre los procesos y prácticas o métodos de dar clases y aprender. Incluyen entre otras cosas, propósitos educativos, valores, y objetivos. Este conocimiento se pone en práctica al comprender cómo aprenden los alumnos, las habilidades generales de manejo del aula, planeación de la clase y evaluación de los estudiantes. Incluye el conocimiento sobre técnicas o métodos utilizados en el aula; la naturaleza del grupo y estrategias para evaluar la comprensión de los estudiantes. Un profesor con conocimiento pedagógico entiende cómo los estudiantes construyen el conocimiento y adquieren habilidades, y cómo desarrollan hábitos mentales y disposiciones positivas hacia el aprendizaje. Como tal, el conocimiento pedagógico requiere un entendimiento de teorías cognitivas, sociales, y del desarrollo del aprendizaje y cómo se aplican a los estudiantes en el aula (Koehler y Mishra, 2009: 64).

#### **3.1.1.3. Saberes Pedagógico-Disciplinarios**

El PCK es congruente con la idea de que el conocimiento pedagógico es aplicable a la enseñanza de un contenido disciplinar específico. La conceptualización central del PCK de Shulman (1986) es la noción de la transformación del tema para su enseñanza. Esta transformación ocurre cuando el profesor interpreta la asignatura y encuentra múltiples modos de representarla, y adapta los materiales educativos a las ideas previas y el

conocimiento previo de los estudiantes. La conciencia de errores comunes y la manera de enfrentarlos, la importancia de forjar conexiones entre ideas basadas en contenidos diferentes, conocimiento previo de los estudiantes, estrategias de enseñanza alternativas, y la flexibilidad que viene de explorar modos alternativos de mirar la misma idea o problema, son todos esenciales para una enseñanza eficaz (Koehler y Mishra, 2009: 64).

#### **3.1.1.4. Conocimiento Tecnológico**

Cualquier definición del conocimiento tecnológico está en el peligro de hacerse anticuada después de que el texto que lo contiene haya sido publicado. Sin embargo, pueden aplicarse ciertas formas de pensar y trabajar con tecnología (Koehler y Mishra, 2009:64).

El conocimiento de tecnología (TK) es el conocimiento sobre tecnologías habituales, como libros, gis y pizarrón, y tecnologías más avanzadas, como la Internet. Esto implica las habilidades requeridas para hacer funcionar tecnologías particulares. En el caso de tecnologías digitales, incluye el conocimiento de sistemas operativos y hardware, y la capacidad de utilizar suites de herramientas de software, como procesadores de textos, hojas de cálculo, navegadores, e-mail, etcétera. El TK incluye el conocimiento de cómo instalar y desinstalar dispositivos periféricos, instalar y borrar programas, y crear y archivar documentos. La mayor parte de cursos normales de cómputo y tutoriales tienden a concentrarse en la adquisición de tales habilidades. Ya que la tecnología está en constante cambio, la naturaleza del TK tiene que cambiar con el tiempo también. Muchos de los ejemplos mencionados (sistemas operativos, procesadores de textos, navegadores, etc.) seguramente cambiarán, y tal vez hasta desaparecerán, en los próximos años. La capacidad de aprender y adaptarse a las nuevas tecnologías (independientemente de las tecnologías que sean) es muy importante (Mishra y Koehler, 2006: 1027-1028).

La adquisición del TK habilita a una persona para desarrollar modos diferentes de llevar a cabo tareas diferentes usando las TICC. Esta conceptualización del TK no postula un "estado final" sino uno en desarrollo, una vida de interacción progresiva ilimitada con la tecnología (Koehler y Mishra, 2009:64).

#### **3.1.1.5. Saberes Tecnológico-Disciplinarios**

El conocimiento tecnológico-disciplinar (TCK) es el conocimiento sobre la forma en la que la tecnología y el contenido disciplinar están recíprocamente relacionados. Las nuevas tecnologías permiten representaciones novedosas, variadas y una mayor flexibilidad en la

navegación a través de esas representaciones. Los docentes no sólo tienen que dominar la asignatura que imparten sino también la manera en la cual la asignatura puede ser cambiada por la aplicación de la tecnología. Por ejemplo, un software de geometría es una herramienta para enseñar geometría, la cual permite a los estudiantes “jugar” con modelos y formas, haciendo más fácil la construcción de elementos comunes de geometría. De esta manera, el programa simplemente simula lo que antes fue aprendido, cambiando de esta manera forma la manera de aprender la geometría en sí misma (Mishra y Koehler, 2006: 1028).

Por otro lado, el progreso en espacios tan diversos como la medicina, la historia, la arqueología, y la física, ha coincidido con el desarrollo de tecnologías que permiten la representación y la manipulación de datos de maneras novedosas y fructíferas. También, el advenimiento de la computadora cambió la forma de enseñar la física, las matemáticas, la química y la biología, e hizo mayor hincapié en el papel de la simulación en el entendimiento de los fenómenos naturales. Los avances tecnológicos también han ofrecido nuevas metáforas para entender el mundo. Viendo el corazón como una bomba, o el cerebro como un procesador de información, la computadora ha proporcionado nuevas formas de entender los fenómenos. Esto ha llevado a cambios fundamentales en la enseñanza de las ciencias (Koehler y Mishra, 2009: 65).

El entendimiento del impacto de la tecnología en las prácticas y el dominio de una determinada disciplina es fundamental para el desarrollo de herramientas tecnológicas apropiadas con propósitos educativos (Koehler y Mishra, 2009: 65).

#### **3.1.1.6. Saberes Tecnológico-Pedagógicos**

El saber tecnológico-pedagógico (TPK) es el conocimiento de la existencia, los componentes y las capacidades de las distintas tecnologías utilizadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y a la inversa, conocer cómo la enseñanza podría potenciarse por la incorporación de ciertas tecnologías en particular. Esto implica entender que existen muchas herramientas para realizar una tarea específica pero que es necesario saber elegir la más adecuada para un propósito educativo en particular. También incluye el conocimiento del funcionamiento de cada herramienta (Mishra y Koehler, 2006: 1028).

El TPK cobra importancia porque la mayoría de los programas que conocemos no fueron diseñados con propósitos educativos. Los programas como Microsoft Office Suite (Word, PowerPoint, Excel, etcétera) fueron diseñados para ambientes comerciales. Las



tecnologías basadas en la web, como blogs, podcasts, facebook, twitter, fueron diseñadas con objetivos de entretenimiento, comunicación, y redes sociales. Por eso, los profesores tienen que ir más allá de las limitaciones de utilizar las tecnologías sólo en el modo en que tradicionalmente son utilizadas (Duncker, 1945, citado por Koehler y Mishra, 2009) y desarrollar habilidades para mirar más allá de sus usos comunes, reconfigurándolas para los propósitos pedagógicos. Así, el TPK requiere una mirada vanguardista, creativa y de mente abierta para el uso de las tecnologías, en beneficio de los estudiantes (Koehler y Mishra, 2009:66).

### **3.1.1.7. Saberes tecnológico-pedagógico-disciplinares**

El saber tecnológico-pedagógico-disciplinar (TPACK) es una forma emergente del conocimiento que va más allá de sus tres componentes (pedagogía, contenido disciplinar, y tecnología). Este conocimiento es diferente del conocimiento que tiene un experto en la disciplina o del que tiene un experto en tecnología y también diferente del conocimiento pedagógico, que en general comparten los profesores en sus distintas áreas. El TPACK es la base para la buena enseñanza con tecnología y requiere saber sobre la representación de conceptos por medio de las tecnologías; las técnicas pedagógicas que utilizan tecnologías para construir modos de enseñanza de los contenidos; saber qué es lo que hace a un concepto difícil o fácil de aprender y cómo la tecnología puede ayudar a solucionar algunos problemas conceptuales; también requiere del conocimiento de las ideas previas de los estudiantes y teorías de epistemología; y saber cómo las tecnologías pueden utilizarse para construir sobre el conocimiento existente y desarrollar nuevas epistemologías, o reforzar las que existen (Mishra y Koehler, 2006: 1028-1029).

Marks (1990) describe al PCK como aquello que “representa una clase de conocimiento que es central en la labor docente, del cual por lo general carecen los expertos de la materia, no docentes, o profesores que saben sólo un poco de la materia” (1990: 9). En el caso del TPACK, predomina la misma idea: “El TPACK representa una clase de conocimiento que es central en la labor docente con tecnología. De este conocimiento carecen por lo general, expertos en tecnología muy competentes, o tecnólogos que saben un poco de la materia o de la pedagogía, o profesores que saben un poco de la materia o sobre la tecnología” (Mishra y Koehler, 2006: 1029).

Así, el modelo de integración de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de Mishra y Koehler (2006), sostiene que el buen desarrollo del contenido disciplinar requiere el desarrollo de una comprensión argumentada de las relaciones complejas entre

tecnología, pedagogía y contenido, y del uso de este saber para desarrollar estrategias específicas y apropiadas para cada contexto. Esto porque no hay una solución tecnológica única que satisfaga los requerimientos de cada profesor, de cada curso, o de cada visión de la enseñanza. La integración productiva de la tecnología en la enseñanza necesita considerar los tres tipos de conocimiento, no de manera aislada, sino dentro de las relaciones complejas que ocurren en el sistema definido por los tres elementos claves (ver figura 28).

Una vez presentado el marco teórico general que subyace a la estrategia didáctica, presentaré a continuación la estrategia didáctica y sus fundamentos teóricos específicos.