



ISSN: 2448 - 6574

Enseñanza de las ciencias en la formación inicial docente

Brenda Luz Colorado Aguilar

brendaluzcolorado@gmail.com

Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen

Alejandro Asvin Arrington Báez

alex.arrington@gmail.com

Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen

Bertha Laura González Del Ángel

blauraglez63@gmail.com

Centro Regional de Educación Normal "Dr. Gonzalo Aguirre Beltrán

Área Temática: Evaluación curricular y acreditación de programa

Resumen

Se realiza un estudio para identificar las experiencias formativas de la licenciatura en educación preescolar que contribuyen en el desarrollo de habilidades para la enseñanza de la ciencia, así como el nivel de articulación de conocimientos pedagógicos, conocimiento de contenido disciplinar y tecnológico tomando en cuenta las dimensiones del modelo TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge). El diseño metodológico está basado en la investigación documental cualitativa con base en el paradigma humanista interpretativo; identificando como problemática ¿De qué manera contribuyen las experiencias formativas de la licenciatura en educación preescolar al desarrollo de habilidades en la enseñanza de la ciencia? Como resultados del estudio se concluye que los cursos del trayecto preparación para la enseñanza y el aprendizaje se encuentran con mayor articulación en cuanto a las dimensiones del modelo TPACK.

Palabras clave: enseñanza de la ciencia, formación inicial docente, modelo TPACK, evaluación curricular.

1. Planteamiento del problema

Considerando el constante avance tecnológico y científico, la formación de docentes de preescolar en nuestro país representa un elemento importante de valorar, tomando en



ISSN: 2448 - 6574

cuenta que los niños desde su primera infancia son partícipes en su vida cotidiana de tal innovación. En este sentido el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2012) identifica “con base en los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales, todo parece indicar que la escuela no está cumpliendo en su totalidad con la función de desarrollar las competencias científicas y tecnológicas en las nuevas generaciones” (p.29).

En este contexto, el conocimiento de los contenidos y el uso de estrategias didácticas son determinantes en la enseñanza de las ciencias, por lo que se hace necesario analizar de manera integral los elementos que intervienen en el proceso educativo. En este sentido el desarrollo de las habilidades que se relacionan con el pensamiento científico depende de las características de cada estudiante, su etapa de desarrollo así como el contexto y experiencias de aprendizaje en las cuales intervenga (UNESCO, 2016).

Reconociendo que los docentes en formación se preparan para atender estudiantes que de acuerdo con los estándares de ciencias en la formación del preescolar (SEP, 2011), se espera que la población sea capaz de utilizar saberes relacionados con esta disciplina en las siguientes categorías: “conocimiento científico, aplicaciones del conocimiento científico y de la tecnología, habilidades asociadas a la ciencia y actitudes asociadas a la ciencia” (p.34). La progresión de dichos estándares se concentra en:

- Adquisición de un vocabulario básico para avanzar en la construcción de un lenguaje científico.
- Desarrollo de mayor capacidad para interpretar y representar fenómenos y procesos naturales.
- Vinculación creciente del conocimiento científico con otras disciplinas para explicar los fenómenos y procesos naturales, y su aplicación en diferentes contextos y situaciones de relevancia social y ambiental.

De esta forma se formula como planteamiento del problema ¿De qué manera contribuyen las experiencias formativas de la licenciatura en educación preescolar al desarrollo de habilidades en la enseñanza de la ciencia?

2. Justificación

En el Programa Sectorial de educación 2013-2018, se plantea que “la educación básica proporciona los cimientos para desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y es pilar del desarrollo nacional”(p.12), con la finalidad de lograr una educación de



ISSN: 2448 - 6574

calidad, que favorezca el desarrollo de competencias necesarias para ser un ciudadano activo y productivo, que responda a las demandas actuales.

En dicho programa se establece que:

Las instituciones de educación superior fortalecerán la formación de profesionistas capaces de generar, aplicar e innovar conocimientos de la ciencia y la tecnología, académicamente pertinentes y socialmente relevantes con el propósito de consolidar un sistema nacional de educación superior con proyección y competitividad internacional, que permita a los egresados dar respuesta a las necesidades cambiantes del entorno regional y nacional (SEP, 2013, p. 14).

Sin embargo, pese a que el plan sectorial enfatiza la formación en ciencia y tecnología, parece un aspecto rezagado. El presente trabajo propone una revisión de los planteamientos de la formación en ciencia desde el programa de la Licenciatura en Educación Preescolar y los cursos que integran la malla curricular.

Tomando en cuenta que “la formación inicial que reciben los docentes es el bagaje con el que se parte hacia la práctica” (Santos, 2014, p.72), es importante analizar la propuesta de formación docente estructurada en el Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura en Educación Preescolar y su vinculación con las competencias profesionales del perfil de egreso, en el entendido que en estos documentos se constituyen los estándares de desempeño que deben desarrollar los futuros docentes para ejercer su profesión en escenarios reales.

3. Fundamentación teórica

Enseñanza de las ciencias

Una forma de conocer, comprender y mostrar interés por el mundo que nos rodea es el conocimiento acerca de la ciencia porque vivimos ante fenómenos naturales que en muchas ocasiones no sabemos explicar.

De acuerdo con Robles (2017), actualmente los profesores se enfrentan a tres dificultades: conocer poco acerca del mundo cambiante y en constante innovación que es la ciencia y en este contexto los niños y jóvenes se encuentran con mayor información por su cercanía con el mundo digital llegando a tener más datos que los propios docentes; la segunda dificultad es la falta de materiales para la experimentación y el trabajo con los



ISSN: 2448 - 6574

alumnos en ciencia y como tercer elemento que no se encuentran familiarizados con lo riguroso del trabajo científico. Ante esto la creatividad e innovación del maestro resulta determinante.

Ante el cuestionamiento de ¿porqué enseñar ciencia?, Blancas (2017) asevera que si bien existen diferentes posturas en estas prevalecen dos tesis fundamentales que son: favorece al desenvolvimiento de las personas en la sociedad si en su formación educativa adquieren conocimientos científicos como cultura base y la formación científica permitirá que las personas tengan mayores elementos para participar en las decisiones de la sociedad en la que se desenvuelven así como involucrarse en las problemáticas sociocientíficas y socie tecnológicas que afectan al mundo.

Por tanto, en la formación inicial docente de la licenciatura de preescolar es determinante el análisis de la articulación curricular de los conocimientos científicos en cuanto al contenido específico de los fenómenos, las estrategias pedagógicas y los materiales y recursos tecnopedagógicos como herramientas de apoyo.

Modelo TPACK en la formación inicial docente

Si bien existen iniciativas de modelos conceptuales para el uso e incorporación de las TIC en el proceso educativo, el modelo TPACK ha sido reconocido como un esquema que de manera estructurada y sistémica explica la forma de articular sus tres elementos (tecnología, pedagogía y el contenido de un área específica) en el escenario de la formación docente. De acuerdo con Cabero (2010), la percepción que tienen los docentes acerca de las TIC y el grado de formación con respecto a su utilización es significativa para su uso e incorporación en el aula. En este sentido es importante analizar lo que los docentes son capaces de realizar con ellas, así como su creatividad para interactuar con las nuevas formas de comunicación, para resolver problemáticas educativas de manera innovadora, y las características sociales y cognitivas de sus estudiantes.

Los escenarios actuales en los que sucede el proceso educativo representan un factor fundamental para el desarrollo de proyectos en los cuales se propone la incorporación de la tecnología de acuerdo con las características de cada entorno. En este sentido, “el marco de TPACK proporciona una estructura valiosa para la preparación del docente y las formas en que la tecnología crea nuevas dinámicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje” (Jason, 2014) y de acuerdo con Harris, Phillips, Koehler y Rosenberg (2017) diferentes investigadores han propuesto el modelo TPACK, en el contexto de la formación de docentes “se diferencian de acuerdo con los tipos particulares de herramientas digitales, contenido curricular o enfoques pedagógicos utilizados” (p. 4).



ISSN: 2448 - 6574

En la tabla 1 se explican las dimensiones del modelo especificando su descripción (Abbit, 2011, pp.136).

Tabla 1. Descripción de los dominios de conocimiento del modelo TPACK

DOMINIO DEL CONOCIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Pedagógico (PK)	Conocimiento de la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje, incluidos los métodos de enseñanza, el manejo del aula, la planificación de la instrucción, la evaluación del aprendizaje del alumno, etc.
Contenido (CK)	Conocimiento de la materia a enseñar (por ejemplo, ciencias de la tierra, matemáticas, idiomas, etc.).
Tecnología (TK)	Bases de conocimientos continuamente cambiantes y cambiantes que incluyen el conocimiento de la tecnología para el procesamiento de la información, las comunicaciones y la resolución de problemas, y se centra en las aplicaciones productivas de la tecnología tanto en el trabajo como en la vida cotidiana.
Contenido Pedagógico (PCK)	El conocimiento de las pedagogías, las prácticas de enseñanza y los procesos de planificación que son aplicables y apropiados para la enseñanza de un tema dado.
Contenido Tecnológico (TCK)	El conocimiento de la relación entre la materia y la tecnología, incluido el conocimiento de la tecnología que ha influido y se utiliza para explorar una determinada disciplina de contenido.
Tecnológico Pedagógico (TPK)	El conocimiento de la influencia de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje, así como las posibilidades y limitaciones de la tecnología con respecto a los diseños y estrategias pedagógicas.
Contenido pedagógico tecnológico (TPCK)	Conocimiento de la compleja interacción entre los principales dominios de conocimiento (contenido, pedagogía, tecnología).

Fuente: Descripción breve de los dominios de cada dimensión del modelo TPACK. Reproducido de Jason T. Abbit, 2011, pp.136

4. Objetivos

Se identifica como objetivo general del estudio:

Analizar las experiencias formativas de la licenciatura en educación preescolar y su contribución al desarrollo de habilidades en la enseñanza de la ciencia.

Como objetivos específicos, se plantean los siguientes:

1. Identificar las experiencias formativas de la licenciatura en educación preescolar que contribuyen al desarrollo de habilidades en la enseñanza de la ciencia.



ISSN: 2448 - 6574

2. Identificar el nivel en que los conocimientos pedagógicos, disciplinares y tecnológicos se articulan desde cada experiencia formativa con relación a la enseñanza de la ciencia.
3. Valorar de qué manera contribuye la formación inicial docente en el desarrollo de conocimientos para la enseñanza de la ciencia desde el modelo TPACK.

5. Metodología

Se llevó a cabo una investigación documental cualitativa basada en el paradigma humanístico interpretativo que de acuerdo con Gómez (2011) se basa en un proceso que establece la interacción entre la teoría y el objeto de estudio tal como se presenta en la realidad, tomando en cuenta que el interés se centra en la interpretación y comprensión para captar de manera profunda lo que dicen los textos con base en la construcción del conocimiento hacia lo comprensivo-interpretativo. Las categorías de análisis se estructuraron en para el estudio son las siguientes: experiencias formativas y articulación de conocimientos TPACK.

6. Resultados

Experiencias formativas

De acuerdo con el análisis del plan de estudios 2012 de la licenciatura en educación preescolar contiene una malla curricular estructurada en cinco trayectos formativos. Con motivo del análisis del plan en relación con el modelo TPACK, en cada trayecto se identificaron experiencias formativas cuya orientación se relaciona con aspectos relacionados con la enseñanza de las ciencias. A continuación, se identifican tales trayectos y experiencias formativas (ver figura 1).

- El trayecto Psicopedagógico está conformado por 16 cursos que contienen actividades de docencia de tipo teórico-práctico y en este se incluye la experiencia formativa:
 - o Ambientes de Aprendizaje
- El trayecto Preparación para la enseñanza y el aprendizaje está integrado por 20 cursos que articulan actividades de carácter teórico y práctico, centradas en el aprendizaje de los conocimientos disciplinares y su enseñanza. En él se incluyen cursos relacionados con el conocimiento matemático, ciencias, y comunicación y lenguaje, entre los que se incluyen:
 - o Exploración del medio natural en el preescolar
 - o Acercamiento a las ciencias naturales en el preescolar
 - o Educación geográfica

- El trayecto Lengua adicional y Tecnologías de la Información y la Comunicación se compone de 7 cursos que integran actividades de docencia de tipo teórico-práctico. Incluye:
 - o Las TIC en la Educación
 - o La tecnología aplicada en los centros escolares
- El trayecto de Cursos Optativos se compone de cuatro espacios curriculares para una formación complementaria e integral del estudiante, e incluye el curso:
 - o Educación ambiental para la sustentabilidad
- El trayecto Práctica profesional está integrado por 8 cursos que articulan actividades de tipo teórico-práctico, con énfasis en el acercamiento paulatino a la actividad profesional en contextos específicos y a su análisis. En este, se incluyen los cursos:
 - o Iniciación al trabajo docente I y II
 - o Iniciación al trabajo docente
 - o Estrategias de trabajo docente
 - o Trabajo docente e innovación
 - o Proyectos de intervención socioeducativa
 - o Práctica profesional

Figura 1. Experiencias formativas relacionadas con la enseñanza de la ciencia

TRAYECTO \ SEMESTRE	1o	2o	3o	4o	5o	6o	7o	8o
Psicopedagógico			Ambientes de Aprendizaje					
Preparación para la enseñanza y el aprendizaje		Exploración del medio natural en el preescolar	Acercamiento a las ciencias naturales en el preescolar				Educación geográfica	
Lengua adicional y Tecnologías de la Información y la Comunicación	Las TIC en la Educación	La tecnología aplicada en los centros escolares						
Práctica profesional	Observación y análisis de la práctica escolar	Observación y análisis de la práctica escolar	Iniciación al trabajo docente	Estrategias de trabajo docente	Trabajo docente e innovación	Proyectos de intervención socioeducativa	Práctica profesional	
Optativos				Educación ambiental para la sustentabilidad				

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de ACUERDO número 650 por el que se establece el Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Preescolar, DOF, 2012.

Articulación de conocimientos TPACK

Al analizar los programas de estudio, en relación a las dimensiones del modelo TPACK, se advierte lo siguiente:

1. La aparición coincidente de propósitos de contenidos Disciplinarios, Pedagógicos y Tecnológicos varía entre experiencias formativas con relación al trayecto al que pertenecen.
2. La manera en que estos contenidos son tratados en el programa de cada experiencia formativa varía en profundidad con respecto al nivel de descripción de cada dimensión de Conocimiento.

En la tabla 2, se colorean las dimensiones del modelo TPACK incluidas en la descripción del Programa de cada experiencia formativa.

Tabla 2. Análisis de experiencias formativas con base en el modelo TPACK

TRAYECTO	EXPERIENCIAS FORMATIVAS	PK	CK	TK	PCK	TCK	PCK	TPK	TPCK
Psicopedagógico	Ambientes de aprendizaje								
	Exploración del medio natural en el preescolar								
Preparación para la Enseñanza y el aprendizaje	Acercamiento a las ciencias naturales en el preescolar								
	Educación geográfica								
Lengua adicional y TIC	Las TIC en la Educación								
	La tecnología aplicada en los centros escolares								
Práctica profesional	Iniciación al trabajo docente								
	Estrategias de trabajo docente								
	Proyectos de intervención socioeducativa								
	Trabajo docente e innovación								
	Práctica profesional								

Cursos optativos	Educación ambiental para la sustentabilidad					
------------------	---	--	--	--	--	--

Nota: Pedagógico (PK), Contenido (CK), Tecnología (TK), Contenido Pedagógico (PCK), Contenido Tecnológico (TCK), Tecnológico Pedagógico (TPK), Tecnológico Pedagógico (TPK), Tecnológico Pedagógico (TPK), Contenido pedagógico tecnológico (TPCK).

7. Conclusiones

El análisis de la malla curricular permitió dimensionar cómo las experiencias formativas del plan de estudios de la licenciatura en educación preescolar contribuyen al desarrollo de habilidades en la enseñanza de la ciencia e identificar la forma en que las dimensiones consideradas en el modelo TPACK se articulan en los programas de este plan de estudios de formación inicial docente.

Aunque los tres tipos de conocimiento (Tecnológico, Pedagógico y de Contenidos Disciplinarios) pueden ser mencionados en los apartados que incluyen los propósitos, competencias de egreso y competencias del curso en el programa de cada experiencia formativa, la relación entre ellos se diluye al llegar al diseño de unidades y se vuelve muy débil en las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas.

El uso de la tecnología descrito en los programas de las experiencias formativas se limita al acceso a la información y herramientas para organizar la información, en la mayoría de las experiencias formativas en que es tomada en cuenta. Por otro lado, el uso de herramientas tecnológicas especializadas con un sentido pedagógico únicamente es propuesto a través de las experiencias formativas del trayecto de Preparación para la enseñanza y el aprendizaje relacionadas directamente con la enseñanza-aprendizaje de las disciplinas científicas, como Educación Geográfica, experiencia en la que se sugiere revisar los recursos modernos utilizados en la geografía para la recolección, representación y transmisión de la información.

El campo de Práctica Profesional es general y abarcativo, menciona en sus competencias el uso de la tecnología, pero para que exista coincidencia entre los tres elementos (TPACK) se requiere: primero, de la disposición del maestro en formación para abordar temas relacionados con la enseñanza de las ciencias; y, después, que el tutor y asesor le apoyen para identificar esta relación entre contenidos disciplinares, pedagógicos y tecnológicos; pues no es explícita esta relación.

La conjugación de las dimensiones Tecnológica, Pedagógica y de Contenidos depende ampliamente de la labor de los formadores de docentes que imparten las experiencias formativas relacionadas con la enseñanza de la ciencia identificadas, de su formación como profesores de ciencia, y de la orientación que den a sus cursos respecto a



ISSN: 2448 - 6574

esta articulación, por lo que se hace necesario proponer a los docentes que revisen sus prácticas y hacer este tipo de análisis de la orientación de los trayectos formativos y experiencias formativas en relación a este importante asunto educativo.

Referencias

- Blancas, J.L. (2017). Enseñar ciencias en la educación obligatoria: ¿por qué, qué y cómo? (pp. 81-87). En INEE, Hacia una sociedad cívica, *Revista de evaluación para docentes y directivos (RED)*. Recuperado de <https://goo.gl/S4Lc7U>
- Cabero (2010). *Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades*. Consultado en www.redalyc.org/articulo.oa?id=33332728800
- SEV (16 de agosto de 2012). ACUERDO número 650 por el que se establece el Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Preescolar. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <https://goo.gl/7iJnCo>
- Gómez, L. (2010). UN ESPACIO PARA LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*- ISSN2216-0701. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4815129>
- Harris, J., Phillips, M., Koehler, M. & Rosenberg, J. (2017). TPCK/TPACK research and development: Past, present, and future directions. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), i-viii. <https://doi.org/10.14742/ajet.3907>
- Instituto Nacional para la Evaluación Educativa (2012). La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México. Recuperado de <https://goo.gl/LQM5kV>
- Jason T. Abbitt (2014). An Investigation of the Relationship between Self-Efficacy Beliefs about Technology Integration and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) among Preservice Teachers, *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27, 4, 134-143, DOI: 10.1080/21532974.2011.10784670
- Santos, M.A. (2016). La evaluación como aprendizaje. Cuando la flecha impacta en la Diana. México, D.F: Narcea.
- SEP (2013). Programa Sectorial de Educación 2013-2018. Recuperado de <https://goo.gl/ELAVkm>
- SEP (2011). Programa de estudios 2011. Guía para la Educadora. Educación Básica Preescolar. Recuperado de <https://goo.gl/eGNT2V>
- UNESCO (2016). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002447/244733s.pdf>



ISSN: 2448 - 6574

Robles, M. (2017). Enseñar ciencias. Muchas veces me han preguntado: ¿por qué enseñar ciencias? (pp. 75-78). En INEE, Hacia una sociedad cívica, *Revista de evaluación para docentes y directivos (RED)*. Recuperado de <https://goo.gl/S4Lc7U>