



## Limitaciones de los auto-reportes para medir los conocimientos de docentes de educación secundaria para integrar las TIC mediante el Modelo TPACK

*Limitations of the self-reports to Measure the knowledge of secondary education teachers to Integrate ICT through the TPACK Model*

MARTE MARTE, Dilenia Altagracia<sup>1</sup>

CABRERA, Ceferina<sup>2</sup>

GARCÍA TATIS, Arelis Altagracia<sup>3</sup>

Marte Marte, D., Cabrera, C. y García Tatis, A. (2019). Limitaciones de los Auto Reportes Para Medir los Conocimientos de Docentes de Educación Secundaria Para Integrar las TIC Mediante el Modelo TPACK. *RELAPAE*, (10), pp. 38-56.

### Resumen

Nos propusimos describir los conocimientos necesarios para integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a la enseñanza, según el modelo Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido (TPACK por sus siglas en inglés). Las siete variables dependientes del modelo TPACK fueron medidas con escalas ordinales tipo Likert de 5 puntos. Con un diseño correlacional, los resultados de las variables dependientes se compararon entre los dos niveles de una variable independiente para comprobar la hipótesis de que las estimaciones de los conocimientos de los docentes eran más altas en las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo que en las escuelas de Juicio Dinamizador Negativo. La variable independiente, Juicio Dinamizador, se obtuvo con el juicio del dinamizador TIC de cada escuela sobre la frecuencia de utilización del laboratorio de informática por los docentes, la adecuación del mantenimiento a estos equipos y la cantidad de docentes que usaban el laboratorio.

Los participantes fueron 257 docentes de 29 escuelas de educación media, seleccionadas por disponibilidad entre las 38 con laboratorios de informática en Santiago y los 29 dinamizadores TIC de cada escuela. La gran mayoría de los docentes encuestados dijo poseer todos los conocimientos necesarios, según el modelo TPACK, para integrar las TIC a su enseñanza. Sin embargo, encontramos resultados válidos con relación al conocimiento disciplinar para indagar y desarrollar un modelo de razonamiento matemático, así como para aplicar mejor una competencia de pensamiento histórico. No obstante, la interpretación de los resultados sobre la mayoría de los demás tipos de conocimientos se ve limitada por problemas de la validez del cuestionario de auto reporte utilizado y, además, encontramos algunas contradicciones con la validación planificada. En vista de la importancia teórica del modelo recomendamos elaborar instrumentos que no se encuentren basados en auto reportes sino en registros de observación, validados con juicios independientes de observadores entrenados.

**Palabras clave:** Auto reportes/ conocimientos tecnológicos/ TIC/ TPACK/ Tecnología/ Pedagogía.

<sup>1</sup> Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (República Dominicana) / dilenia.marte@isfodosu.edu.do

<sup>2</sup> Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (República Dominicana) / ceferina.cabrera@isfodosu.edu.do

<sup>3</sup> Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (República Dominicana) / atati@isfodosu.edu.do

## **Abstract**

We set out to describe the necessary knowledge to integrate Information and Communication Technologies (ICT) into teaching, according to the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model. We measured the seven dependent variables from the TPACK model with 5-point Likert-type ordinal scales. With a correlational design, the results of the dependents were compared between the two levels of an independent variable to verify the hypothesis that the teachers' knowledge estimates were higher in schools with Positive Dynamizer Judgment than in the schools of Negative Dynamizer Judgment. The independent variable, Dynamizer Judgment, was obtained with the ICT dynamizer judgment from each school on the frequency of use of the computer lab by teachers, the adequacy of maintenance to these labs and the number of teachers who used the laboratory. The participants were 257 teachers from 29 middle schools, selected by availability among the 38 with computer laboratories in Santiago and the 29 ICT dynamizer from each school. The vast majority of teachers surveyed said they possess all the necessary knowledge, according to the TPACK model, to integrate ICT into their teaching. However, we found valid results in relation to the disciplinary knowledge to investigate and develop a mathematical reasoning model, as well as to better apply a competence of historical thought. However, the interpretation of the results on most other types of knowledge was limited by problems of the validity of the self-report questionnaire used and, in addition, we find some contradictions with the planned validation. In view of the theoretical importance of the model, we recommend developing instruments that are not based on self-reports but on observation records, validated by independent judgments of trained observers.

**Keywords:** Self-reports/ technological knowledge/ ICT/ TPACK/ Technology/ Pedagogy.

## **Introducción**

La integración de las TIC en los procesos de enseñanza ha venido a favorecer el aprendizaje por parte de los alumnos. En esta integración ha surgido el modelo TPACK, el cual tiene como finalidad reconocer si los maestros en servicio ponen en práctica las tres formas de conocimientos necesarias para esta integración: conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido. La presente investigación describe los conocimientos que tienen los docentes de educación secundaria para integrar las TIC, mediante el modelo TPACK.

Es ampliamente conocido que el uso de las TIC debe ser incorporado en el proceso de enseñanza aprendizaje, pues esto ha sido incluso recomendado por la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2015) como una de las metas que cada país de la región debe alcanzar para el 2021. Sin embargo, el que se mejore la comprensión de los estudiantes a través de la integración de las TIC va a depender en gran parte de los docentes, quienes deben sobreponer sus limitadas experiencias con esta tecnología y circunscribirla a los fines pedagógicos, frente a unos alumnos que poseen muchas más destrezas en el uso de la tecnología y las redes sociales. En consecuencia, los programas de formación tecnológica para los docentes deben ser de alta calidad y deben conducir a un uso estimulante y motivador, pero a la vez crítico, de las TIC (Bilici, 2016; Cacheiro, Sánchez & González, 2016; Lambert & Mäkitalo-Siegl, 2017; Loffi & Collazo, 2012; Rodríguez, 2015; Rombys-Estévez, 2013).

Los recursos tecnológicos son medios que se apoyan en las tecnologías para lograr los objetivos de aprendizaje. La aparición y aplicación de estos medios a la enseñanza ha revolucionado la educación. Las instituciones educativas deben lograr la articulación de estos medios para estar acordes con las demandas de la sociedad actual.

Estos recursos tecnológicos se pueden clasificar en dos categorías: Los tangibles que son los equipos físicos, como computadoras, pantallas, celulares, entre otros equipos que pueden ser aprovechados en el proceso de enseñanza aprendizaje, mientras que los recursos intangibles se refieren a los programas, aplicaciones y recursos de la Web disponibles en el proceso educativo.

En el nuevo mundo del Internet las limitaciones y reglas tradicionales no se aplican. La Web 2.0, parte de los beneficios que ofrece Internet, facilita el trabajo de forma interactiva, permite publicar, mezclar, compartir, relacionarse, cooperar, y ofrece la oportunidad al alumno de construir su propio aprendizaje mediante la interacción con sus compañeros; es por eso que se convierte en un instrumento que ayuda a los maestros a cambiar su forma de enseñar.

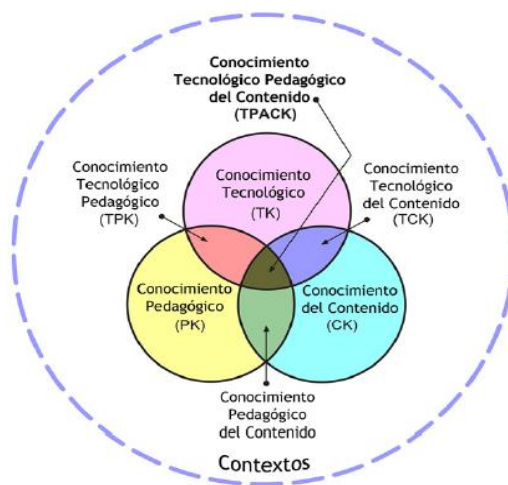
## **Modelo TPACK**

En este nuevo mundo tecnológico el TPACK es un modelo que permite determinar los tipos de conocimientos que el docente debe tener para obtener resultados óptimos al integrar las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje. Según este enfoque, cada uno de los conocimientos de los docentes (disciplinar, pedagógico y tecnológico) forma parte del contexto, por lo que se debe tomar en cuenta la formación del docente y sus vivencias, entre otros aspectos. Así, el modelo TPACK también debe contribuir al desarrollo profesional del profesorado. Los autores de este modelo son Mishra y Koehler (2006), quienes se apoyan en las ideas de Shulman (1986).

Según varios autores (Boksz, 2012; Cabero & Barroso, 2016; Moreno, 2012; Özdemir, 2016), el TPACK puede producir un cambio efectivo en la pedagogía, pues favorece la participación de grupos para el diseño de recursos, facilitando a los alumnos y profesores el adaptarse a situaciones diversas. Además, contribuye al desarrollo profesional del profesorado, pues puede contribuir a reorientar, centrar y filtrar los distintos usos educativos de las TIC, así como a integrar los tres tipos de conocimientos mencionados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la Figura 1 podemos apreciar el esquema propuesto por el modelo TPACK, con sus siete (7) dominios de conocimientos.

**Figura 1. Modelo TPACK**



Fuente: [www.tpack.org](http://www.tpack.org)

### **Conocimiento tecnológico**

El conocimiento tecnológico (TK según sus siglas en inglés) hace referencia al dominio que poseen los seres humanos en el manejo de las herramientas tecnológicas, atributo que desarrollan en el transcurso de su vida. Este conocimiento ha sido definido como el dominio que poseen los seres humanos en el manejo de las herramientas tecnológicas, desde las más tradicionales hasta las más novedosas. Este se relaciona con el dominio de destrezas técnicas básicas como el hardware, gestión de ficheros, navegación, diseño de aplicaciones, páginas Web, etc. En suma, es el conocimiento que el profesor necesita para poder integrar la tecnología en su enseñanza (Cabero, 2014; Gewerc, Pernas & Varela, 2013; Padrón & Bravo, 2014).

### **Conocimiento pedagógico**

Tanto García, Domínguez y Stipcich (2014), como Salinas, De Benito y Lizana (2014), sostienen que el conocimiento pedagógico (PK según sus siglas en inglés) son procesos, prácticas o métodos empleados en la enseñanza y aprendizaje con la finalidad de construir conocimiento en los estudiantes y que a la vez adquieran habilidades. Por otra parte, Can, Erokten y Bahtiyar (2017), consideran que este es el tipo de conocimiento sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje y su aplicación en la gestión del aula, el desarrollo del plan de lecciones, la aplicación y la evaluación, que dan lugar a la teorización. Es decir, este tipo de conocimiento es creado por el docente en su contexto, como resultado de sus interacciones, que comprenden y orientan su profesión.

### **Conocimiento disciplinar o del contenido**

Para lograr resultados satisfactorios en el proceso enseñanza aprendizaje, los docentes deben poseer un adecuado dominio y conocimiento del contenido (CK según sus siglas en inglés) que imparte en su área de desempeño. Este conocimiento se refiere a las representaciones que tienen los docentes sobre los temas específicos y es independiente de las actividades y estrategias pedagógicas (Cabero, 2014). Los docentes deben adquirir conocimiento de cómo enseñar su asignatura, es decir, que cada facilitador especializado en

un área debe conocer y saber aplicar los métodos o técnicas más adecuados que faciliten el aprendizaje en los alumnos (Swift, 2017).

Aparte de los tres tipos de conocimientos fundamentales ya descritos, la interacción entre estos produce cuatro combinaciones de conocimientos también incluidos en la Figura 1:

### **Conocimiento pedagógico del contenido**

El conocimiento pedagógico del contenido (PCK según sus siglas en inglés) está asociado con la pedagogía de enseñanza de los diferentes contenidos. En ese sentido, Shulman (1986) y Matthew, Koehler, Mishra y Cain (2015), expresan que este tipo de conocimiento hace referencia a las experiencias de clase, los cursos de pedagogía y la experiencia como docente. Estos autores consideran el PCK como un resultado de la transformación del conocimiento pedagógico, del curricular y del contextualizado, que responde a la necesidad de los educandos.

### **Conocimiento tecnológico del contenido**

Es el conocimiento sobre cómo seleccionar las herramientas y recursos que ayudarán a los alumnos a aprender. Considerando que el niño formado en un ambiente enriquecido con la tecnología tendrá más facilidad de resolución de problemas. El conocimiento tecnológico del contenido (TCK según sus siglas en inglés), se refiere a cómo representar conceptos tecnológicos en el universo cognitivo del profesor; y a cómo la tecnología puede crear representaciones nuevas (Cabero, Marín & Castaño (2015).

### **Conocimiento tecnológico pedagógico**

El conocimiento tecnológico pedagógico (TPK según sus siglas en inglés) se enfoca en el conocimiento de las características y el potencial de las diversas tecnologías utilizadas en contextos de enseñanza aprendizaje. Estas pueden cambiar la forma en que el maestro desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje. Además, el TPK ayuda a la motivación de los alumnos en el aprendizaje, al trabajo cooperativo apoyado del uso de la tecnología. Hay evidencias de que el conocimiento tecnológico y el conocimiento pedagógico están correlacionados, puesto que el uso de tecnologías en el aula favorece la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje (Bachy, 2014).

### **Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido**

La combinación de todos los contenidos del TPACK es esencial para que el maestro pueda integrar las TIC en su enseñanza y organizar las actividades de las diferentes unidades de contenido para facilitar el aprendizaje. Sin embargo, a medida que se difunden las TIC y se pueden encontrar por dondequiera, el TPACK se convierte en PCK. Es decir, lo que queda es el conocimiento pedagógico del contenido para integrar esas TIC en cualquier área del conocimiento (Cabero, 2014).

Los docentes deben conocer y dominar el tema o contenidos curriculares a impartir de acuerdo al plan de estudios. Entre ellos están: conceptos, teorías, opiniones personales, entre otros. Además, se requieren los conocimientos pedagógicos del proceso de enseñanza y aprendizaje, que incluyen: planificación objetivos, criterios de evaluación, en definitiva, la comprensión de cómo aprenden los estudiantes en formación. Pero no menos importante es la utilización de recursos tecnológicos y su aplicación de forma eficiente a la docencia y vida diaria.

Nuestro problema de investigación plantea la pregunta de cuál es el nivel y tipo de conocimientos que poseen los docentes para integrar las TIC a su enseñanza según lo establece el modelo TPACK.

Nuestro objetivo específico es describir el nivel de conocimiento que poseen los docentes en los siete factores descritos en el modelo: TK, PK, CK, PCK, TCK, TPK, y TPACK. Como el nivel de conocimientos en estos factores se midió con auto reportes, intentamos validar los resultados de esos autoreportes con juicios aportados por los dinamizadores TIC de las escuelas participantes.

Realizar este proyecto de investigación es importante, pues su implementación va a permitir comprobar el conocimiento de los docentes en los tres componentes del modelo TPACK y su integración en el proceso de enseñanza aprendizaje. Los resultados arrojados por esta investigación permitirán tomar acciones que fortalezcan los procesos educativos de Educación Secundaria de la Regional 08 de la Provincia de Santiago de los Caballeros.

## **Método**

### **Tipo de Estudio**

El tipo de estudio es descriptivo por su nivel de conocimiento. Sus datos fueron recogidos en el campo y su finalidad es aplicada.

### **Diseño**

Se utilizó un diseño de casos repetidos puesto que la descripción de los conocimientos de los docentes se basó en observaciones a través de los autoreportes. Por consiguiente, el estudio no tiene validez externa o inferencial y solo es válido para la muestra observada.

Sin embargo, para obtener la validación interna de los datos obtenidos con los autoreportes se utilizó un diseño correlacional. Se usó una variable independiente para validar las estimaciones que los participantes hicieron sobre sus propios conocimientos tecnológicos en las diversas variables dependientes. La variable independiente fue el juicio del dinamizador TIC de cada escuela sobre la frecuencia de utilización del laboratorio de informática por los docentes, la adecuación del mantenimiento a estos equipos y la cantidad de docentes que usaban el laboratorio. En la sección Instrumentos de Medición describimos como condensamos estos juicios para asignar a cada escuela los dos niveles de una variable nominal: Juicio Dinamizador Positivo y Juicio Dinamizador Negativo.

### **Muestra**

Los participantes fueron un total de 257 docentes de 29 escuelas de educación media, seleccionadas por disponibilidad entre las 38 que poseen laboratorios de informática ubicadas en el casco urbano de Santiago. Para obtener los juicios de validación se incluyeron los 29 dinamizadores TIC de cada escuela.

La edad de los docentes estuvo entre 20 y 65 años con una media de 39 años (DT = 7.4). La mayoría de ellos era de sexo femenino (55%) y tenían un tiempo promedio de 5.5 años de servicio (DT = 1.7). Los dinamizadores TIC tenían una edad entre los 27 y 50 años con una media de 38 (DT = 6.3). La mayoría era de sexo masculino (59%) y tenían un promedio de 7.5 años de servicio (DT = 4.8).

### **Análisis**

Se realizaron análisis de frecuencias para todas las variables. Para las comparaciones entre las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo y Juicio Dinamizador Negativo se hicieron tablas cruzadas y se calcularon los estadísticos de Chi-cuadrado, dado que estas eran medidas nominales y de frecuencias.

Todos los análisis se realizaron con los procedimientos del SPSS, versión 22, excepto los cálculos de Tamaño del Efecto y Potencia de los Chi-cuadrado, los cuales se hicieron utilizando el calculador G\*Power de Faul, Erdfelder, Lang, y Buchner (2007). En los casos en que hubo que fundir categorías de respuestas por tener 20% o más de casillas con frecuencias esperadas inferiores a 5, se volvió a calcular el Chi-cuadrado con un calculador de Preacher (2001).

### **Técnicas de Recolección de Datos**

Las técnicas de recogidas de datos utilizados fueron: Entrevista a los dinamizadores TIC y Cuestionario a los docentes.

El trabajo de campo estuvo a cargo de la compañía encuestadora, Gallup Dominicana, durante los meses de marzo y abril 2017.

## **Instrumentos de Medición**

### **Entrevista a los dinamizadores TIC**

La entrevista que se administró a los dinamizadores TIC estuvo compuesta por preguntas sobre datos generales y por tres preguntas abiertas que podían ofrecer información al menos ordinal, sobre la frecuencia de utilización del laboratorio de informática por los docentes, la adecuación del mantenimiento a estos equipos y la cantidad de docentes que usaban el laboratorio.

La pregunta sobre la frecuencia de utilización del laboratorio de informática por los docentes contenía una escala de frecuencia tipo Likert que iba de Siempre, Casi siempre, A veces, Casi nunca y Nunca. Esta medición ordinal se redujo a 2 categorías para evitar que se confundiera con una medida de intervalos: Frecuencia de uso positiva (Siempre y Casi siempre), a la cual se le otorgó un valor 1, y Frecuencia de uso negativa (A veces, Casi nunca y Nunca), a la cual se le otorgó un valor de 0.

Las respuestas a la pregunta abierta sobre la evaluación del mantenimiento a los equipos informáticos se clasificaron también en 2 categorías: Mantenimiento adecuado (Excelente, bueno, eficiente), a la cual se le otorgó un valor de 1, y Mantenimiento inadecuado (No hay, deficiente, lo deben hacer los profesores o los estudiantes, regular, lento), a la cual se le otorgó un valor de 0.

La pregunta sobre la cantidad de docentes que usaban el laboratorio cada semana era una estimación abierta que tuvo una media de 7.55 (DT = 6.5). Para transformar esta medida en una comparable con las 2 anteriores clasificamos las respuestas en 2 categorías: Menor de 7, otorgándole un valor de 0 y 7 o mayor, otorgándole un valor de 1.

A continuación calculamos el promedio de cada participante en las mencionadas 3 preguntas, el cual resultó .05 (DT = .38), así como el intervalo de confianza de la media. El límite inferior de este intervalo fue .35, por lo cual clasificamos en una misma categoría los participantes que tuvieron un promedio igual o menor de .3, como Juicio Dinamizador Negativo. A quienes tuvieron un puntaje igual o superior a la media los clasificamos en una misma categoría como Juicio Dinamizador Positivo.

Como habíamos avanzado en la sección Diseño, clasificamos a las escuelas en estos dos niveles de Juicio Dinamizador para hacer las comparaciones entre ellos y así validar las estimaciones de los docentes participantes. Las escuelas clasificadas como Juicio Dinamizador Positivo fueron 15 y las clasificadas como Juicio Dinamizador Negativo fueron 14.

### **Cuestionario a los docentes**

El cuestionario tomado como base fue el propuesto por Schmidt et al. (2009), con algunas modificaciones. Quedó compuesto por 51 ítems que miden los siete tipos de conocimiento que incluye el modelo TPACK:

1. TK: Dominio de la solución de problemas técnicos, asimilación de conocimientos tecnológicos, actualización, etc.
2. PK: Evaluación del rendimiento pedagógico, adaptación a estilos de aprendizaje, variedad de enfoques, etc.
3. CK: Conocimiento del contenido docente en Matemáticas, Ciencias Sociales y Lengua Española.
4. PCK: Combinación de los conocimientos pedagógicos y de contenido como selección eficaz de enfoques en matemáticas, lengua española, etc.



5. TCK: Conocimiento de tecnologías sobre matemáticas, lengua española, etc.
6. TPK: Conocimiento tecnológico sobre pedagogía como selección de tecnologías, pensamiento crítico, etc.
7. TPACK: Combinación de tecnologías y enfoque docentes en matemáticas, sociales, etc.

Se hizo una revisión de la literatura relevante que citó numerosos instrumentos que ya se estaban utilizando para evaluar el uso de la tecnología en entornos educativos. Seleccionándose el propuesto por Schmidt et al. (2009). Ya que se ajustaba a los objetivos propuestos por el equipo, medir autoevaluaciones de los maestros de TPACK.

El equipo de investigación revisó todos los elementos y luego los envió a un juicio de cinco expertos, conocidos a nivel nacional, para el análisis de validez de contenido con experiencia en TPACK. Se les solicitó a los expertos que evaluaran hasta qué punto cada pregunta medía uno de los siete dominios de conocimiento TPACK, usando una escala de 5 puntos (con 1 el de menos extensión y 5 en la mayor medida). Los expertos también podían proporcionar comentarios y sugerencias a cada pregunta.

Los expertos en validez de contenido ofrecieron recomendaciones para revisar los elementos del cuestionario, que en su mayoría consistían en cambiar palabras para un mejor entendimiento de la pregunta. En algunos casos, por la puntuación baja promedio del ítem se decidió eliminarlo.

El instrumento original de Schmidt et al. (2009) que contenía 75 ítems quedó reducido a 51. Para que los participantes respondieran cada pregunta usando la siguiente escala Likert de cinco niveles:

1= Muy en desacuerdo

2= En desacuerdo

3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4= De acuerdo

5= Totalmente de acuerdo

Como el contenido de las preguntas tiene relación con los resultados del estudio el detalle de los ítems se ofrece en la sección de Resultados.

El cuestionario contenía además preguntas de control sobre la edad, sexo, tiempo en servicio y nivel educativo alcanzado.

## **Resultados**

El promedio general de todas las preguntas del cuestionario para la suma de las categorías De acuerdo y Muy de acuerdo fue de 80% (DT = 10.4), lo cual indica que todas las preguntas presentaban una gran deseabilidad social. Esto impulsaría a los participantes a describirse como de acuerdo con frases que indicaban que ellos poseían conocimientos considerados deseables.

## **TK**

1. Sé resolver mis problemas técnicos.
2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.
3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías digitales importantes.
4. A menudo utilizo la tecnología en mi práctica de aula.
5. Con frecuencia hago pruebas con la tecnología a usar en mi clase.
6. Conozco herramientas tecnológicas diferentes.
7. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.



8. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diversas tecnologías

La confiabilidad de estas ocho preguntas fue muy buena, con un índice Alfa = .88. Sin embargo, en las estimaciones ofrecidas en estas frases, no aparecieron diferencias estadísticas significativas entre los participantes de las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo y Negativo. Esto se puede apreciar en la Tabla 1, donde se presentan los resultados de las pruebas de Chi-cuadrado para cada una de las ocho preguntas. En todos los casos, la probabilidad de error  $\alpha$  ( $p$ ) nunca llegó ni cercana al nivel de rechazo de la hipótesis nula, .05. Además, en todos los casos, hubo por lo menos un 20% de casillas con frecuencias esperadas menores a 5, lo que hace imposible de interpretar la prueba de Chi-cuadrado.

**Tabla 1.**

*Resultados del Chi-cuadrado entre los diferentes tipos de escuela para las preguntas TK.*

Ítem	Chi-cuadrado	gl	p
TK1	1.655	4	0.799
TK2	3.971	4	0.41
TK3	3.68	4	0.451
TK4	4.917	4	0.296
TK5	4.707	4	0.319
TK6	4.999	4	0.287
TK7	7.016	4	0.135
TK8	1.864	4	0.761

Más bien, como sucedió para el promedio general de todas las preguntas del cuestionario, en estas ocho preguntas la gran mayoría de los dos tipos de escuela también estuvo de acuerdo o muy de acuerdo con todas las frases, obteniendo la suma de estas dos categorías un promedio de 74%, mientras las casillas Desacuerdo y Muy en Desacuerdo quedaron con un promedio muy inferior (11%), lo cual fue la causa de las tantas casillas con frecuencias esperadas muy bajas.

#### **PK**

Las frases relacionadas con el conocimiento pedagógico; fueron las seis siguientes::

1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.
2. Sé adaptar mi estilo de docencia a alumnados con diferentes estilos de aprendizaje.
3. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado de diversas maneras.
4. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.
5. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.
6. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.

La confiabilidad de las seis preguntas PK fue también muy buena, con un índice Alfa = .88. Pero ocurrió lo mismo que con las frases relacionadas con el conocimiento tecnológico, no se encontraron diferencias significativas entre las estimaciones de los participantes de los dos tipos de escuela comparados, como podemos constatar en la Tabla 2.

**Tabla 2.***Resultados del Chi-cuadrado entre los diferentes tipos de escuela para las preguntas TK.*

Ítem	Chi-cuadrado	gl	p
PK1	5.677	4	0.225
PK2	2.337	4	0.674
PK3	4.916	4	0.296
PK4	2.945	4	0.567
PK5	2.704	4	0.608
PK6	4.157	4	0.385

De la misma manera que en la escala anterior, la cantidad de frecuencias esperadas inferiores a 5 impidió dar una interpretación adecuada a la prueba del Chi-cuadrado. Buscando el origen de este problema encontramos otra vez que el por ciento general de las categorías Muy de acuerdo y De acuerdo sumadas fue de 96%, es decir, casi todos estuvieron de acuerdo en poseer dichos conocimientos, en tanto que las casillas Desacuerdo y Muy en Desacuerdo sumadas obtuvieron solamente un promedio de 1%.

**PCK**

Las frases para estimar el conocimiento pedagógico del contenido de los participantes fueron:

1. Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en matemáticas.
2. Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en Lengua Española.
3. Puedo seleccionar enfoques docentes eficaces para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en Ciencias.
4. Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en Estudios Sociales.

En este caso, la confiabilidad de las cuatro preguntas PCK fue solo moderada, con un índice Alfa = .58. Sin embargo, con estas preguntas pasó lo mismo que con las anteriores, no encontramos diferencias significativas entre las estimaciones de los participantes provenientes de las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo y Juicio Dinamizador Negativo, lo cual podemos verificar en la Tabla 3.

**Tabla 3.***Resultados del Chi-cuadrado entre los diferentes tipos de escuela para las preguntas PCK.*

Ítem	Chi-cuadrado	gl	p
PCK1	6.106	4	0.191
PCK2	2.171	4	0.704
PCK3	5.294	4	0.381
PCK4	6.585	4	0.16

Igual que en las escalas anteriores, la cantidad de casillas con frecuencias esperadas inferiores a 5 no permite interpretar válidamente la prueba del Chi-cuadrado. Ne nuevo, esto sucede porque el promedio de la suma de las categorías de respuesta Muy de acuerdo y De acuerdo llegó a un 79%, mientras que el de las categorías Muy en desacuerdo y Desacuerdo solo alcanzó un 8%.

## TCK

Las preguntas sobre el conocimiento tecnológico del contenido fueron las cuatro siguientes.

1. Conozco tecnologías digitales que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre matemáticas.

3. Conozco tecnologías digitales que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre Ciencias.

4. Conozco tecnologías digitales que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre Estudios Sociales.

El índice de confiabilidad de esta escala TCK fue alto (Alfa = .69). Cuando comparamos las respuestas de los docentes de los dos tipos de escuela en las preguntas de esta escala encontramos dos cuyos Chi-cuadrados fueron significativos, como se puede observar en la Tabla 4.

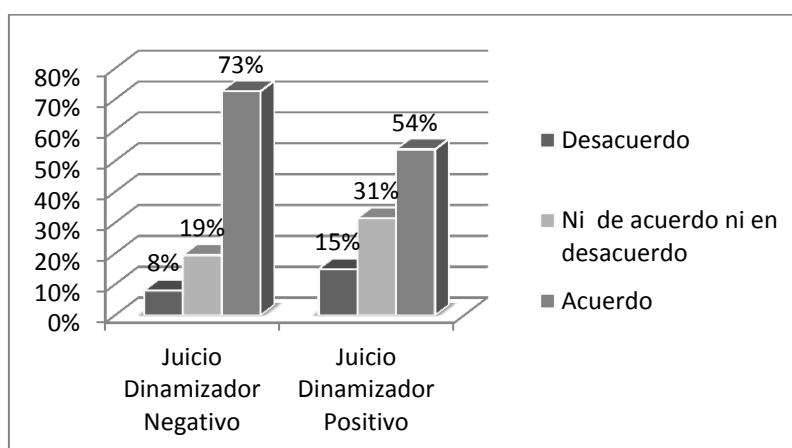
**Tabla 4.**

*Resultados del Chi-cuadrado entre los diferentes tipos de escuela para las preguntas TCK.*

Ítem	Chi-cuadrado	gl	p
TCK1	3.332	4	0.504
TCK2	9.998	4	0.04
TCK3	9.304	4	0.098
TCK4	9.994	4	0.041

En la pregunta TCK2, encontramos una diferencia significativa en el Chi-cuadrado, pero en este caso la prueba estadística no se pudo interpretar válidamente porque un 20% de las casillas tuvieron frecuencias esperadas inferiores a 5, situación que ya se ha presentado varias veces en los análisis anteriores puesto que, en general las dos casillas del extremo En Desacuerdo tienen muy pocas frecuencias comparadas con las dos casillas del extremo En Acuerdo. Ante esta situación nos decidimos por fundir las casillas de los extremos para evitar las frecuencias esperadas muy bajas: sumamos las casillas Muy en desacuerdo y En Desacuerdo en una sola, llamada ahora Desacuerdo, así como las casillas Muy de acuerdo y En acuerdo en otra, llamada ahora Acuerdo. En la Figura 2 se muestran los por cientos que representan esta nueva distribución.

**Figura 2. Por cientos de las estimaciones de acuerdo con la pregunta TCK2, según Juicio Dinamizador.**



Repetimos la prueba de Chi-cuadrado para esta nueva distribución y obtuvimos una mayor significación en la prueba,  $\chi^2(2) = 7.853$ ,  $p = .02$ , con un tamaño del efecto grande ( $w = .69$ ) y una potencia perfecta (1). Sin embargo, la interpretación de este resultado es contraria a lo esperado, hubo más acuerdo con conocer

tecnologías digitales en las escuelas con Juicio Negativo del Dinamizador que en las escuelas con Juicio Positivo.

Según la Tabla 4, la pregunta TCK4 también obtuvo un Chi-cuadrado significativo, pero también adoleció de presentar un 20% de frecuencias esperadas inferiores a 5, por lo cual no es válido interpretar este resultado. De nuevo, para resolver esta situación, optamos por fundir las casillas de los extremos en una sola; la casilla Muy en desacuerdo se sumó a la casilla En desacuerdo y se denominó Desacuerdo. De la misma manera, la casilla Muy de acuerdo se sumó a la casilla De acuerdo para llamarla Acuerdo. Repetimos entonces la prueba de Chi-cuadrado, pero en esta ocasión las diferencias entre las estimaciones de las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo no presentaron diferencias significativas con las de las escuelas con Juicio Dinamizador Negativo,  $\chi^2 (2) = 3.553, p = .17$ .

### TPK

Las frases correspondientes a la sección sobre el Conocimiento tecnológico pedagógico fueron:

1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una clase.
2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una clase.
3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en el aula.
4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.
5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías digitales sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.

Como en las escalas anteriores, la confiabilidad de la presente resultó alta (Alfa = .89). Sin embargo, ninguna de las preguntas presentó diferencias en la comparación de las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo y Negativo, tal y como se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5.**

*Resultados del Chi-cuadrado entre los diferentes tipos de escuela para las preguntas TPK.*

Ítem	Chi-cuadrado	gl	p
TPK1	1.987	4	0.738
TPK2	4.18	4	0.382
TPK3	3.629	4	0.459
TPK5	4.236	4	0.375
TPK6	5.813	4	0.214

Tal y como sucedió en las escalas ya analizadas, el promedio general para estas cinco preguntas de Muy de acuerdo y De acuerdo alcanzó un alto nivel (90%), en tanto que ese promedio para las categorías de respuesta Muy en desacuerdo y En desacuerdo solo llegó a un 2%.

### TPACK

Las frases de esta sección sobre el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido fueron ocho:

1. Puedo impartir clases que combinan adecuadamente matemáticas, tecnologías y enfoques docentes.
3. Puedo impartir clases que combinan adecuadamente ciencias, tecnologías digitales y enfoques docentes.
4. Puedo impartir clases que combinan adecuadamente Estudios Sociales, tecnologías digitales y enfoques docentes.
5. Sé seleccionar tecnologías digitales para usar en el aula que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.

6. Sé usar en mis materiales docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías digitales y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.
7. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías digitales y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.
8. Puedo seleccionar tecnologías digitales que mejoran el contenido de las clases.

El índice de confiabilidad para estas ocho preguntas fue alto (Alfa = .84). Los resultados del Chi-cuadrado realizados para comparar las estimaciones de los docentes entre las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo y Negativo se presentan en la Tabla 6.

**Tabla 6.**

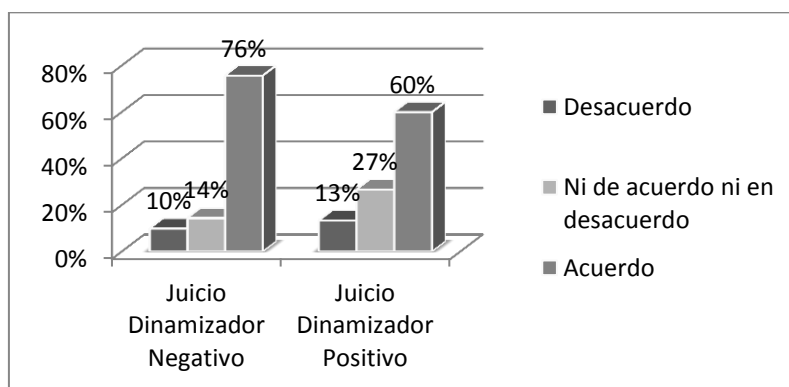
*Resultados del Chi-cuadrado entre los diferentes tipos de escuela para las preguntas TPACK.*

Ítem	Chi-cuadrado	gl	p
TPACK1	4.904	4	0.297
TPACK2	10.15	4	0.038
TPACK3	5.679	4	0.224
TPACK4	8.871	4	0.064
TPACK5	2.891	4	0.576
TPACK6	4.558	4	0.336
TPACK7	1.727	4	0.786
TPACK8	7.685	4	0.053

En esta tabla se puede observar que la única pregunta que produjo una diferencia estadísticamente significativa entre las estimaciones de los docentes de los dos tipos de escuelas fue la TPACK 2. Sin embargo, esa significación no se puede interpretar válidamente puesto que 20% de las casillas de la distribución tuvieron frecuencias esperadas inferiores a 5, precisamente las casillas de la categoría Muy en desacuerdo con solo un 2% de las respuestas.

Esta situación nos llevó de nuevo a fundir las casillas de los extremos para evitar las frecuencias esperadas muy bajas. Sumamos las respuestas de las Categorías Muy en desacuerdo y En desacuerdo en una sola llamada Desacuerdo. Igualmente sumamos las respuestas de las categorías Muy de acuerdo y De acuerdo en una sola llamada Acuerdo. Al repetir el Chi-cuadrado con esta nueva distribución encontramos una significación similar,  $\chi^2(2) = 6.396$ ,  $p = .04$ , con un tamaño del efecto muy grande ( $w = .77$ ) y una potencia perfecta (1). En la Figura 3 podemos apreciar esta distribución de las respuestas.

**Figura 3. Por cientos de las estimaciones de acuerdo con la pregunta TPACK2, según Juicio Dinamizador.**



De nuevo estamos frente a una diferencia que no era la esperada pues el acuerdo con impartir clases que combinaran adecuadamente Lengua Española, tecnologías digitales y enfoques docentes fue mayor en las escuelas con Juicio Dinamizador Negativo que en las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo.

### CK: Conocimiento del contenido docente de matemáticas

Las frases para estimar el contenido docente de matemáticas fueron seis:

1. Tengo suficientes conocimientos y habilidades para indagar y crear en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.
2. Sé desarrollar un modelo de pensamiento y razonamiento matemático, acorde con las exigencias curriculares del área.
3. Uso varios métodos y estrategias propias del área de matemáticas para desarrollar mi conocimiento.
3. Uso varios métodos y estrategias propias del área de matemáticas para desarrollar mi conocimiento.
4. Tengo suficientes habilidades para favorecer el aprendizaje a través de la resolución de problemas en matemática, por investigación y método activo.
5. Tengo habilidad para conectar la matemática con otras disciplinas.

Esta escala obtuvo una confiabilidad excelente con un índice Alfa = .96. Los resultados de la prueba Chi-cuadrado para cada pregunta, comparando las estimaciones de ambos tipos de escuela, se presentan en la Tabla 7.

**Tabla 7.**

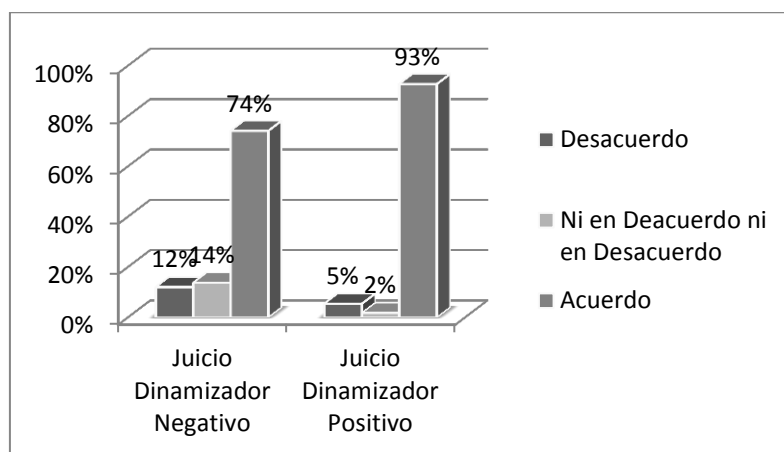
*Resultados del Chi-cuadrado entre los diferentes tipos de escuela para las preguntas CK de matemáticas.*

Ítem	Chi-cuadrado	gl	p
CK1Mat.	11.99	4	0.017
CK2Mat.	9.757	4	0.045
CK3Mat.	7.732	4	0.316
CK4Mat.	8.423	4	0.077
CK5Mat.	5.557	4	0.235
CK6Mat.	5.29	4	0.259

Como podemos observar en la Tabla 7, solo los dos primeros ítems de este grupo obtuvieron un Chi-cuadrado significativo, pero los dos ítems presentaron 60% y 50% respectivamente de casillas con frecuencias esperadas inferiores a 5, lo cual impide su interpretación válida. Por esta razón, procedimos en cada ítem de estos dos, a fundir las categorías extremas de acuerdo y desacuerdo. En ambos ítems sumamos las respuestas pertenecientes a las casillas Muy en Desacuerdo y En desacuerdo en una sola casilla llamada Desacuerdo; las casillas Muy de acuerdo y De acuerdo se sumaron en una sola casilla llamada Acuerdo.

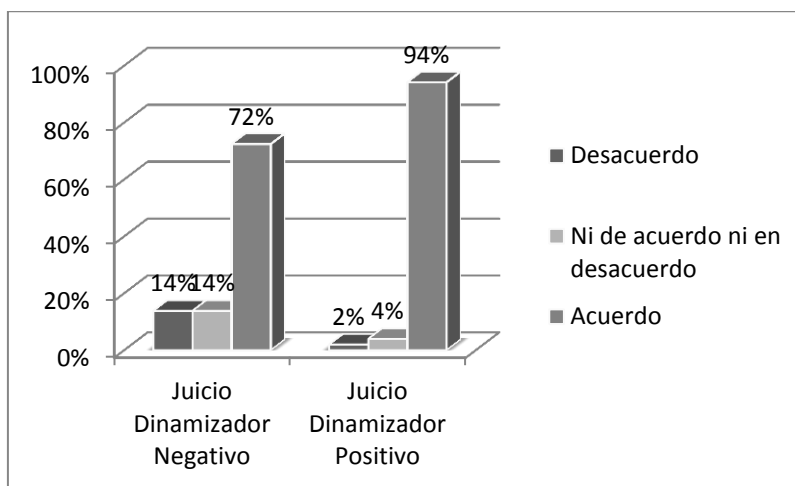
En la Figura 4 se puede apreciar la diferencia de las estimaciones entre los dos tipos de escuela. En este caso el Chi-cuadrado sobre esta nueva distribución obtuvo una mayor significación estadística,  $\chi^2(2) = 9.265$ ,  $p = .01$ , con un tamaño del efecto enorme ( $w = 1.06$ ) y una potencia perfecta (1). Como se ve en la Figura, esta vez la diferencia estuvo en la dirección esperada, los juicios de acuerdo con tener conocimientos y habilidades para indagar y crear en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas fueron más frecuentes en las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo que en las escuelas con Juicio Dinamizador Negativo.

**Figura 4. Por cientos de las estimaciones de acuerdo con la pregunta CK1Mat., según Juicio Dinamizador.**



En la pregunta 2 sobre desarrollar un modelo de pensamiento y razonamiento matemático, acorde con las exigencias curriculares del área, la nueva distribución obtuvo una altísima significación estadística,  $\chi^2 (2) = 17.471$ ,  $p = .0002$ , con un tamaño del efecto enorme ( $w = 1.08$ ) y una potencia perfecta (1).

**Figura 5. Por cientos de las estimaciones de acuerdo con la pregunta CK2Mat., según Juicio Dinamizador.**



En esta Figura podemos apreciar que aquí también las diferencias confirmadas fueron en la dirección esperada, pues las estimaciones de acuerdo fueron más frecuentes en las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo que en las que tenían Juicio Dinamizador Negativo.

#### **CK: Conocimiento del contenido docente de ciencias sociales**

Las frases sobre el conocimiento del contenido docente de Ciencias Sociales fueron seis:

1. Tengo suficientes conocimientos sobre las Ciencias Sociales.
3. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre Ciencias Sociales.
4. Me siento lo suficientemente preparado para impartir los contenidos del área de ciencias.
5. Sé aplicar procedimientos científicos.
6. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre ciencias.



Al igual que en la anterior, esta escala alcanzó una confiabilidad excelente con índice Alfa = .95. En la Tabla 8 se presentan los resultados de prueba Chi-cuadrado para cada ítem, en donde se comparaban las estimaciones de docentes de los dos tipos de escuela, Juicio Dinamizador Positivo y Negativo.

**Tabla 8.**

*Resultados del Chi-cuadrado entre los diferentes tipos de escuela para las preguntas CK de sociales.*

Ítem	Chi-cuadrado	gl	p
CK1Soc.	4.335	4	3.63
CK2Soc.	12.682	4	0.013
CK3Soc.	5.365	4	0.252
CK4Soc.	4.3	4	0.367
CK5Soc.	1.71	4	0.789
CK6Soc.	3.499	4	0.478

Como se confirma en la tabla, el ítem 2 sobre aplicar una competencia de pensamiento histórico fue el único que mostró un Chi-cuadrado significativo. Sin embargo, como en los casos anteriores, tuvo más de 20% de casillas con frecuencias esperadas inferiores a 5 en la distribución de respuestas. Como en los casos anteriores intentamos sumar las casillas extremas de acuerdo y desacuerdo, pero aun así las frecuencias esperadas de las casillas en desacuerdo (20%) siguieron inferiores a 5, invalidando la interpretación de este Chi-cuadrado.

### **CK: Conocimiento del contenido docente de lengua española**

Esta sección de conocimientos sobre el contenido docente de lengua española solo estuvo compuesta por tres ítems:

1. Tengo dominio de las competencias de la lengua, necesarias para impartir clases de Lengua Española.
2. Poseo dominio de los géneros literarios.
3. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre Lengua Española.

El análisis de confiabilidad de estos tres ítems arrojó un índice Alfa muy bajo (.17), pero nos dijo también que si se elimina el primer ítem la confiabilidad de los dos ítems restantes sería excelente (Alfa = .94). De todos modos, en la Tabla 9 podemos constatar que ninguno de las pruebas de Chi-cuadrado que compararon las estimaciones de los docentes entre los dos tipos de escuela obtuvo significación estadística.

**Tabla 9.**

*Resultados del Chi-cuadrado entre los diferentes tipos de escuela para las preguntas CK de lengua española.*

Ítem	Chi-cuadrado	gl	p
CK1Esp.	3.392	4	0.64
CK2Esp.	2.287	4	0.683
CK3Esp.	1.323	4	0.857

### **Discusión y Conclusiones**

La gran mayoría de los docentes encuestados dijo poseer todos los conocimientos necesarios, según el modelo TPACK, para integrar las TIC a su enseñanza. Esto podría llevarnos a afirmar que nuestros docentes,

de las escuelas de educación media de Santiago que poseen laboratorios de informática, están listos para hacer un uso estimulante y crítico de la tecnología en beneficio de sus estudiantes.

Sin embargo, la interpretación de estos resultados se ve limitada por problemas de validez. El cuestionario utilizado contenía la medición de todos los conocimientos pertinentes, pero en base a preguntas que eran auto reportes. Es decir, los mismos docentes fueron quienes estimaron su propio nivel de conocimiento en las áreas investigadas.

Los auto reportes carecen de validez en sí mismos. Sobre todo en una situación como la planteada en esta investigación, donde se les pregunta a los participantes si poseen conocimientos que son esenciales para el correcto desempeño de su función profesoral. En otras palabras, las preguntas poseían una alta deseabilidad social, por lo que pueden provocar una tendencia a contestarlas en sentido positivo.

Por esta razón nos vimos obligados a introducir una variable independiente que asegurara la validez de las respuestas de los participantes. Esta variable fue el juicio de los dinamizadores de las TIC en cada escuela, el cual fue organizado para que nos proporcionara dos tipos de escuela: un tipo de escuela en la que los dinamizadores consideraban que había un uso positivo de las TIC y otro tipo de escuela en la que estos dinamizadores consideraban que el uso de las TIC era más bien negativo. Esta validación no fue conseguida excepto en contadas ocasiones pues, en general, en ambos tipos de escuela los participantes consideraban que poseían la gran mayoría de los conocimientos medidos.

Las excepciones de las mediciones que contaron con adecuada validez fueron las referentes a los conocimientos disciplinares en matemáticas y ciencias sociales. En relación con las matemáticas se puede afirmar que los profesores de las escuelas con juicio dinamizador positivo tenían más conocimientos y habilidades para indagar y crear en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como que sabían desarrollar mejor un modelo de pensamiento y razonamiento matemático, acorde con las exigencias curriculares del área.

Con respecto a las ciencias sociales los profesores de las escuelas con juicio dinamizador positivo sabían aplicar mejor una competencia de pensamiento histórico que los de las escuelas con juicio dinamizador negativo.

Sin embargo, obtuvimos dos resultados que contradicen nuestro método de validación. Por una parte, los profesores de las escuelas con juicio dinamizador negativo mostraron mejor conocimiento de tecnologías digitales para comprender y elaborar contenidos sobre Lengua Española. Por otra parte, los profesores de estas mismas escuelas dijeron que podían impartir clases que combinan adecuadamente Lengua Española, tecnologías digitales y enfoques docentes, mejor que los profesores de las escuelas con juicio dinamizador positivo.

Estamos frente a una diferencia que no era la esperada pues el acuerdo con impartir clases que combinaran adecuadamente Lengua Española, tecnologías digitales y enfoques docentes fue mayor en las escuelas con Juicio Dinamizador Negativo que en las escuelas con Juicio Dinamizador Positivo. Descalificamos las estimaciones de los docentes que en todos los casos se quisieron mostrar con más conocimientos que los que tenían en la realidad. Lo que demuestra que los auto reportes deben ser sustituidos por observaciones de la conducta. Los casos en los que se comprueban las hipótesis esperadas son los que van a preguntas sobre contenidos de Matemáticas, los cuales son más observables.

En resumen, nos encontramos con serias limitaciones de interpretación producidas por el método de auto reportes y, además, encontramos contradicciones con la validación planificada. En vista de la importancia teórica del modelo TPACK ya extensamente investigado, recomendamos elaborar para futuras investigaciones instrumentos que no se encuentren basados en auto reportes sino en registros de observación, validados con los juicios de observadores entrenados.

## Referencias bibliográficas

- Bachy, S. (2014). TPKD, a New Definition of the TPACK Model for a University Setting. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 17(2), 15-39.
- Bilici, S. (2016). An Examination of Science Teachers' Knowledge Structures towards Technology. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(5), 571-586.
- Boksz, B. (2012). An Examination of Teachers' Integration of Web 2.0 Technologies in Secondary Classrooms: A Phenomenological Research Study. *Nova Southeastern University, ProQuest Dissertations Publishing*. 3545427.
- Cabero, J. (2014). *La formación del Profesorado en TIC: Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido)*. Secretariado de recursos audiovisuales y nuevas tecnologías de la Universidad de Sevilla: Sevilla.
- Cabero, J. & Barroso, J. (2016). Formación del profesorado en TIC: una visión del modelo TPACK. *Cultura y Educación: Culture and Education*, 28(3), 647-663.
- Cabero, J., Marín, V. & Castaño, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC @tic. *Revista de Innovación educativa*, 2015(14), 13-22.
- Cacheiro, M. Sánchez, C. & González, J. (2016). *Recursos Tecnológicos en contextos Educativos*. Editorial UNED: Costa Rica.
- Can, B., Erokten, S. & Bahtiyar, A. (2017). An Investigation of Pre-Service Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *European Journal of Educational Research*, 6(1), 51-57.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191.
- García, D., Domínguez, A., & Stipcich, S. (2014). El modelo TPACK como encuadre para enseñar electrostática con simulaciones. *Physics Education*, 8(1), 81-90.
- Gewerc, A., Perna, E. & Varela, J. (2013). Conocimiento tecnológico-didáctico del contenido en la enseñanza de Ingeniería Informática: un estudio de caso colaborativo con la perspectiva del docente y los investigadores. *Revista de Docencia Universitaria*, 11(1), 349-374.
- Lambert, M. & Mäkitalo, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 15-31. <https://doi.org/10.14742/ajet.3518>
- Loffi, V. y Collazo, H. (2012). *Reflexiones en torno a las TIC en la educación media y la formación de docentes*. ISSN 0328-820X, (16), 168-178
- Matthew, J., Koehler, M., Mishra, P. & Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)?. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 6(10), 9-23.
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*. 108. 1017-1054.
- Moreno, A. (2012). *Multimedia y Web 2.0*. Ministerio de Educación Cultura y Deporte: Madrid.
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) (2015). *2021 Metas educativas: La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Cudipal: Madrid, España.

Özdemir, M. (2016). An Examination of the Techno-pedagogical Education Competencies (TPACK) of Pre-service Elementary School and Preschool Teachers. *Journal of Education and Training Studies*, 4(10), 70-78. doi.org/10.11114/jets.v4i10.1816.

Padrón, C. y Bravo, M. (2014). Competencias TIC para la gestión del conocimiento: un aporte desde el modelo TPACK. *Educare*, 18(3), 49-73.

Preacher, K. (2001). Calculation for the chi-square test: An interactive calculation tool for chi-square tests of goodness of fit and independence [Computer software]. Available from <http://quantpsy.org>.

Rodríguez, M. (2015). Internet: ¿hacia un nuevo concepto de lo público? *Persona y derecho. Revista de fundamentación de las instituciones jurídicas y de derechos humanos*, (72), 133-148. DOI: <https://doi.org/10.15581/011.72.133-148>

Rombys-Estévez, D. (2013). Integración de las TIC para una “buena enseñanza”, opiniones, actitudes y creencias de los docentes en un instituto de formación de formadores. *Cuaderno de investigación educativa*, 4(1), 69-86.

Salinas, J., De Benito y Lizana, A. (2014). Competencias docentes para los nuevos escenarios de aprendizaje. *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(1), 145-163.

Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M. y Shin, T. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching, *Educational Research*, 15(2), 4-14.

Swift, D. (2017). The Challenges of Developing Disciplinary Knowledge and Making Links across the Disciplines in Early Years and Primary Humanities. *Education*, 45(3), 365-374.

**Fecha de recepción: 6-2-2019**

**Fecha de aprobación: 21-6-2019**