

## ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

## Diseño y validación de una rúbrica para determinar niveles de conocimientos tecnológicos del marco TPACK en docentes en ejercicio

Design and validation of a rubric to determine levels of technological knowledge of the TPACK framework in in-service teachers

Javier Ricardo Guzmán González<sup>1</sup>  
Grace Judith Vesga Bravo<sup>2</sup>  
*Universidad Antonio Nariño*

Recibido: 15.08.2023  
Aceptado: 15.10.2023

### Resumen

**Antecedentes:** El marco TPACK es un modelo de referencia para la adecuada integración de la tecnología en las prácticas de aula de los profesores. Este estudio se propuso como objetivos la validación de una entrevista semiestructurada que indague a profesores en ejercicio acerca de los conocimientos tecnológicos del TPACK, y posteriormente desarrollar una rúbrica que permita establecer los niveles de estos conocimientos. **Métodos:** La validación de la entrevista se llevó a cabo mediante juicio de expertos y sus resultados se analizaron a la luz del coeficiente de validez de contenido (CVC) de Hernández-Nieto (2002). La rúbrica se elaboró teniendo como insumo la codificación de las entrevistas realizadas a 18 profesores en ejercicio de primaria y secundaria. **Resultados:** De la entrevista inicial, 7 preguntas se mantuvieron iguales, 2 se retiraron del cuestionario, y 10 fueron modificadas de acuerdo con las

---

<sup>1</sup> jguzman01@uan.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0002-4115-0457>

<sup>2</sup> gvesga@uan.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0002-9990-360X>

observaciones realizadas por los jueces. La rúbrica quedó compuesta por tres niveles (Alto-Medio-Básico) en cada uno de los constructos de base tecnológica del TPACK (TK-TPK-TCK-TPACK). **Conclusiones:** La rúbrica resultante puede ser adaptada para establecer los niveles de los conocimientos tecnológicos del TPACK a partir de observaciones de clase.

**Palabras clave:** TPACK, Rubrica, Entrevista, Tecnología, Profesores

## Abstract

**Background:** The TPACK framework is a reference model for the proper integration of technology into teachers' classroom practices. The objectives of this study were to validate a semi-structured interview that asks practicing teachers about their technological knowledge of TPACK, and then to develop a rubric to establish the levels of this knowledge. **Methods:** The validation of the interview was carried out through expert judgment and its results were analyzed considering the content validity coefficient (CVC) of Hernandez-Nieto (2002). The rubric was developed using as input the coding of the interviews conducted with 18 practicing elementary and secondary school teachers. **Findings:** From the initial interview, 7 questions remained unchanged, 2 were removed from the questionnaire, and 10 were modified according to the observations made by the judges. The rubric was composed of three levels (High-Medium-Basic) in each of the TPACK technology-based constructs (TK-TPK-TCK-TPACK). **Conclusions:** The resulting rubric can be adapted to establish TPACK technology literacy levels from classroom observations.

**Keywords:** TPACK, Rubric, Interview, Technology, Teachers

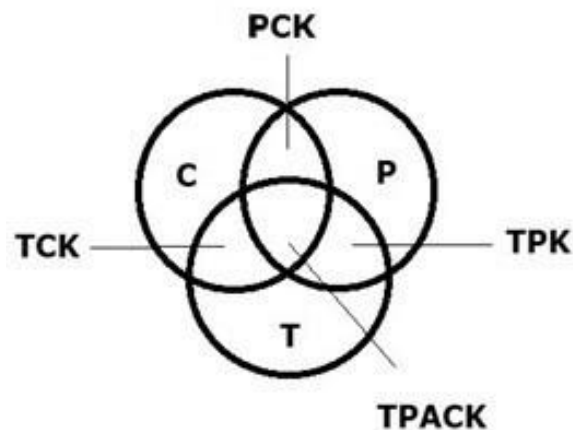
## Introducción

El uso de las tecnologías digitales en el ámbito educativo ha sido objeto de investigación en las últimas décadas, siendo el marco TPACK un modelo de referencia para la adecuada integración de la tecnología en las aulas de clase (Van Allen & Katz, 2023; Wangdi et al., 2023; Wu et al., 2022). Desarrollado por Mishra y Koehler (2006), el marco TPACK incorpora

el conocimiento tecnológico a los conocimientos pedagógico y de contenido establecidos por Shulman (1986). Así pues, los conocimientos base que debe tener un profesor quedan constituidos por el conocimiento tecnológico (TK), referente a las habilidades en el manejo de las tecnologías digitales; el conocimiento pedagógico (PK), evidenciado en el conocimiento de diversas estrategias de enseñanza, y el conocimiento de contenido (CK) o de la disciplina específica que se enseña (Cheng, et al., 2022; Li, et al., 2022).

El marco TPACK indica que estos conocimientos no deben actuar por separado, y que las relaciones que genere el docente entre ellos es fundamental para una clase enriquecida con tecnología (Ariyani et al., 2023; Li et al., 2022). Es por ello que Mishra y Koehler (2006) representaron el marco tal y como se presenta en la figura 1, en la que las interacciones entre los conocimientos centrales dan lugar a unos nuevos tipos de conocimientos compuestos, denominados conocimiento pedagógico del contenido (PCK), conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), conocimiento tecnológico del contenido (TCK), y conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido (TPACK).

Figura 1. Representación del marco TPACK



Elaboración propia. Adaptado de (Mishra & Koehler, 2006)

De Cabero et al. (2017), López-Vargas et al. (2017) y Akun & Mohamad (2021) se resumen las siguientes definiciones acerca de los 7 conocimientos que componen el marco TPACK.

Conocimiento de Contenido (CK): Es el conocimiento real que el profesorado tiene de aquello que debe enseñar.

Conocimiento Pedagógico (PK): Conocimiento de los métodos y procesos de enseñanza, en el que se incluyen el conocimiento de la psicología de los estudiantes y el ambiente generado en el aula de clase.

Conocimiento Tecnológico (TK): Conocimiento acerca del uso de las diferentes tecnologías disponibles para desarrollar su actividad profesional

Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK): Conocimiento que el docente utiliza al enseñar un contenido determinado, conjugando de forma correcta contenidos con las características de los sujetos para ayudarles a aprender

Conocimiento Tecnológico de Contenido (TCK): Se refiere al conocimiento de cómo la tecnología puede crear nuevas representaciones para contenidos específicos, por ejemplo, el uso de software de simulación o el uso de realidad aumentada.

Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK): Conocimiento de las características y el potencial de las múltiples tecnologías disponibles utilizadas en contextos de enseñanza aprendizaje. Por ejemplo, el uso de foros de discusión y el aprendizaje mixto o Blended learning.

Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del contenido (TPACK): Conocimiento de cómo coordinar los contenidos específicos de la materia utilizando las TIC para facilitar el aprendizaje del estudiante. En definitiva, se refiere a los conocimientos requeridos por los profesores para integrar la tecnología en su enseñanza en cualquier área disciplinar.

Investigaciones recientes como las desarrolladas por Wu et al. (2022) establecen que el marco TPACK es un importante referente teórico para la adecuada integración de la tecnología en

las aulas de clase, debido a que el conocimiento, por parte de los profesores, de sus niveles en los componentes de este marco, permiten mejorar sus competencias digitales y de esta manera enriquecer las clases mediante el uso de la tecnología, posibilitando la innovación de las prácticas docentes, y que repercutan en sus procesos de enseñanza aprendizaje (Ariyani et al., 2023; Li et al., 2022; Wangdi et al., 2023).

Lo anterior pone de manifiesto la importancia de la investigación en este campo de conocimiento, reafirmado por el creciente número de publicaciones que se realizan acerca del TPACK alrededor del mundo (Lee et al., 2022; Zou et al., 2022). Se han efectuado estudios que se plantean objetivos como el establecer cuantitativamente los niveles TPACK autopercebidos por los profesores (Akun & Mohamad, 2021); realizar comparaciones entre los niveles TPACK con relación al género, el área de desempeño, la edad, la experiencia, y los niveles de formación de los docentes (Aquino et al., 2022); relacionar el TPACK con otros aspectos como las creencias de los profesores (Wu et al., 2022) u otros modelos de integración tecnológica en la educación (Said et al., 2023).

Para ello hacen uso de cuestionarios de autoeficacia percibida que son ampliamente utilizados o adaptados en diversas investigaciones. Se aplican masivamente a grupos de profesores y sus escalas de respuesta son de tipo Likert, cuyos datos son analizados de manera cuantitativa. Diversos cuestionarios se han desarrollado, como los de Schmidt et al., (2009) y Sahin (2011) destinados a medir los niveles de los conocimientos TPACK de profesores en formación. Archambault & Crippen (2009) presentan un cuestionario destinado para educación a distancia. Graham et al., (2009) generaron un cuestionario específicamente para profesores de ciencias; y Howard et al. (2021) diseñaron un cuestionario únicamente para los conocimientos de base tecnológica del marco.

Por otra parte, se han documentado estudios que combinan las autopercepciones de los profesores en cuanto a sus niveles TPACK con instrumentos como observaciones de clase (Rahmawati et al., 2021), preguntas abiertas (Juanda et al., 2021), entrevistas semiestructuradas (Muhaimin et al., 2019), análisis de documentos como planeaciones de

clase (Backfisch et al., 2020), y con el desarrollo de cursos de formación profesional de profesores (Dalal et al., 2021).

En cuanto a las investigaciones de corte principalmente cualitativo, Walan (2020) realiza observaciones de clase y entrevistas semiestructuradas, analizando los datos deductiva e inductivamente respectivamente. Por su parte, Morales-López y Poveda-Vásquez (2022) desarrollan una entrevista no estructurada a 3 profesores, después de que estos impartieron una clase en educación virtual.

Para las entrevistas semiestructuradas, observaciones de clase, y análisis de documentos se han desarrollado, aunque en menor medida si se comparan con los cuestionarios, algunas rúbricas que pretenden medir los niveles TPACK de los profesores desde la óptica del paradigma cualitativo. Morales-López y Poveda-Vásquez (2022) utilizaron la escala desarrollada por Önal (2016) para caracterizar la competencia tecnológica de profesores de matemáticas en la educación virtual. Gómez-Trigueros (2020) utiliza una rúbrica para valorar los niveles de algunos conocimientos del TPACK en una práctica de geolocalización de profesores de ciencias sociales tanto en formación como en servicio.

No obstante, no son muchos los instrumentos de este tipo que se encuentran en la literatura, por lo que el propósito de este estudio es aportar al campo de conocimiento la validación de una entrevista semiestructurada y el diseño de una rúbrica que permita establecer los conocimientos tecnológicos del marco de una manera cualitativa.

## **1. Metodología**

Este trabajo fue desarrollado bajo el paradigma cualitativo, lo que permitió cumplir con los siguientes objetivos propuestos:

Objetivo 1: Validar mediante juicio de expertos el guion de una entrevista semiestructurada que permita indagar acerca de los conocimientos tecnológicos del marco TPACK de profesores en servicio.

Objetivo 2: Diseñar una rúbrica que permita establecer niveles de los conocimientos tecnológicos del marco TPACK de profesores en servicio.

A continuación, se describen, en primera instancia, los instrumentos, participantes, procedimiento y análisis de la información para el proceso de validación de la entrevista semiestructurada. Posteriormente, se hará para el desarrollo de la rúbrica.

## **1.1. Entrevista semiestructurada**

### **1.1.1. Instrumentos**

Se diseñó una entrevista semiestructurada para establecer los conocimientos de base tecnológica del marco TPACK. El instrumento inicial constaba de dos grandes secciones: la primera sobre la información demográfica y profesional de los entrevistados; y la segunda concerniente a los cuatro conocimientos tecnológicos del TPACK.

Una revisión de la literatura acerca de los instrumentos utilizados para medir los constructos del TPACK fue llevada a cabo. La tabla 1 muestra un resumen acerca de algunos de estos cuestionarios.

Posteriormente, se identificaron los ítems relacionados con los conocimientos de base tecnológica del TPACK de algunos cuestionarios de autopercepción que han sido utilizados en investigaciones de características cuantitativas, y a partir de ellos, las preguntas abiertas de la entrevista semiestructurada fueron redactadas. Las preguntas relacionadas con los conocimientos tecnológicos del TPACK fueron inicialmente 19.

Tabla 1. Resumen cuestionarios de autopercepción TPACK

| Cuestionario                  | TK                                                                       | TPK                                                                      | TCK                                                                                                   | TPACK                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Schmidt et al., 2009)        | Uso de las tecnologías sin diferenciar entre hardware y software.        | Uso de la tecnología para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje. | Uso de la tecnología que permite la enseñanza de contenidos específicos de cada área de conocimiento. | Integración del uso de la tecnología, con las estrategias de enseñanza y el conocimiento disciplinar para enriquecer las clases.                                |
| (Archambault & Crippen, 2009) | Habilidades para resolver problemas en el manejo de software y hardware. | Procesos de enseñanza aprendizaje online.                                | Uso de las tecnologías de un área específica en la enseñanza online.                                  | Evaluación de conocimiento y las habilidades desarrolladas por los estudiantes en la educación online.                                                          |
| (Graham et al., 2009)         | Habilidades en el manejo de software.                                    | Uso de la tecnología para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje. | Uso de tecnologías que permitan tener otras herramientas de aprendizaje de un área específica.        | Uso de la tecnología, combinado con estrategias de enseñanza, para desarrollar conocimientos y habilidades en los estudiantes acerca de un contenido específico |
| (Sahin, 2011)                 | Habilidades en el manejo de                                              | Uso de la tecnología para                                                | Uso de diferentes aplicaciones                                                                        | Integración del uso de la                                                                                                                                       |

|  |                      |                                              |                                                        |                                                                                                        |
|--|----------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | hardware y software. | apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje | computacionales relacionadas con el área de desempeño. | tecnología, con las estrategias de enseñanza y el conocimiento disciplinar para enriquecer las clases. |
|--|----------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia

### 1.1.2. Participantes

Se envió un formulario de Google Forms a 38 jueces hispanoparlantes, expertos en tecnología educativa, que hubieran desarrollado investigaciones relacionadas con el TPACK. Un total de 12 jueces respondieron el formulario. La tabla 2 describe las características demográficas de los expertos.

Tabla 2. Características demográficas de los expertos

| Variable               | Cantidad |
|------------------------|----------|
| <b>Género</b>          |          |
| Mujer                  | 7        |
| Hombre                 | 5        |
| <b>Nivel educativo</b> |          |
| Doctorado              | 9        |
| Maestría               | 3        |
| <b>País</b>            |          |
| México                 | 5        |
| España                 | 4        |
| Colombia               | 1        |
| Argentina              | 1        |
| Honduras               | 1        |

Fuente: Elaboración propia

### 1.1.3. Procedimiento

Los expertos evaluaron las preguntas de la entrevista semiestructurada de acuerdo con los criterios de claridad, coherencia y relevancia. Para tal fin, se empleó una escala tipo Likert de 4 puntos, tal y como se describe a continuación.

#### Nivel de claridad

1. La pregunta no es clara
2. La pregunta requiere grandes modificaciones en su redacción.
3. Se requiere alguna modificación de algún término de la pregunta.
4. La pregunta es clara para el lector.

#### Nivel de coherencia

1. La pregunta no tiene relación lógica con el constructo.
2. La pregunta se relaciona sutilmente con el constructo.
3. La pregunta presenta una relación moderada con el constructo.
4. La pregunta está completamente relacionada con el constructo.

#### Nivel de relevancia

1. La pregunta puede ser eliminada sin que se afecte la medición del constructo.
2. La pregunta presenta alguna relevancia, pero otra pregunta puede medir lo mismo.
3. La pregunta presenta una importancia moderada para la medición del constructo.
4. La pregunta es muy relevante y no debe ser excluida.

Adicionalmente, al finalizar cada grupo de preguntas de los constructos de base tecnológica del TPACK, se dispuso de una opción de respuesta abierta, de manera que los jueces hicieran observaciones si así lo consideraban necesario.

#### 1.1.4. Análisis de la información

Para la validación de la entrevista semiestructurada, los datos recogidos fueron analizados mediante el coeficiente de validez de contenido (CVC) de Hernández-Nieto citado por Pedrosa et al. (2014). Para ello se realizó una hoja de cálculo de Excel 365 en la que se ingresaron las puntuaciones otorgadas por los jueces en cada criterio, para cada una de las preguntas. Posteriormente, se aplicó la ecuación:

$$CVC = CVC_i - Pe_i$$

Donde  $CVC_i$  se obtiene de la razón entre la media de las puntuaciones dadas por los jueces ( $M_x$ ) y el puntaje máximo alcanzable ( $V_{max}$ ).

$$CVC_i = \frac{M_x}{V_{max}}$$

Y  $Pe_i$  que es el error asignado a cada ítem que se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$Pe_i = \left(\frac{1}{j}\right)^j$$

En el que  $j$  es el número de jueces. En Pedrosa et al. (2014) se establece que las preguntas con un valor de  $CVC$  superior a 0,80 deben ser mantenidas en el instrumento, aunque remarcan que otros autores amplían este umbral a  $CVC$  superiores a 0,70.

### 1.2. Rúbrica

#### 1.2.1. Instrumento

La rúbrica fue elaborada a partir del análisis de la información recolectada en las entrevistas realizadas a profesores en ejercicio de educación básica primaria y secundaria.

#### 1.2.2. Participantes

La versión final de la entrevista fue aplicada a una muestra a conveniencia conformada por 20 profesores de educación básica primaria y secundaria, quienes accedieron a participar voluntariamente en la investigación. La tabla 3 describe la muestra empleada.

Tabla 3. Descripción de la muestra

| Variable                 | Cantidad |
|--------------------------|----------|
| Género                   |          |
| Hombres                  | 6        |
| Mujeres                  | 14       |
| Nivel de formación       |          |
| Maestría                 | 7        |
| Licenciatura             | 13       |
| Área                     |          |
| Ciencias Sociales        | 5        |
| Ciencias naturales       | 4        |
| Español e inglés         | 1        |
| Matemáticas              | 2        |
| Educación física- Danzas | 1        |
| Necesidades Educativas   | 1        |
| Varias (Primaria)        | 6        |
| Nivel de desempeño       |          |
| Primaria                 | 6        |
| Secundaria               | 14       |

Fuente: Elaboración propia

### 1.2.3. Procedimiento

Las entrevistas se realizaron entre los meses de enero y febrero de 2023 mediante Google Meet. Fueron grabadas en audio, previa autorización de los entrevistados, y posteriormente transcritas en un documento de Word 365. La duración promedio de cada entrevista fue de 20 minutos.

#### 1.2.4. Análisis de la información

La información se analizó mediante la técnica de análisis de contenido, para lo que se utilizó el software MAXQDA, en el que las entrevistas fueron codificadas de dos maneras: la primera de manera deductiva, en donde se establecieron las categorías a priori atendiendo a las definiciones de los conocimientos de base tecnológica del marco TPACK; y la segunda, de manera inductiva en la que surgieron subcategorías para cada uno de estos conocimientos. La tabla 4 muestra un resumen del proceso de codificación.

Tabla 4. Resumen del proceso de codificación

| Categoría | Subcategorías                                               | Codificaciones |
|-----------|-------------------------------------------------------------|----------------|
| TK        | Aptitudes tecnológicas                                      | 78             |
|           | Frecuencia de uso de la tecnología.                         | 13             |
|           | Uso de Internet                                             | 28             |
|           | Herramientas para elaborar contenidos educativos digitales. | 169            |
|           | Videos                                                      | 171            |
|           | Dispositivos tecnológicos.                                  | 161            |
| TPK       | Adecuación curricular                                       | 10             |
|           | Diversos usos de la tecnología.                             | 153            |
|           | Aprendizaje inverso                                         | 8              |
|           | Secuencia del aprendizaje                                   | 15             |
|           | Propósito                                                   | 53             |
|           | Estilos de aprendizaje                                      | 64             |
| TCK       | Tecnología para un contenido específico                     | 149            |
|           | Evaluación del aprendizaje                                  | 62             |
| TPACK     | Objetivo educativo                                          | 37             |
|           | Uso pedagógico de la tecnología para un área específica.    | 39             |

Fuente: Elaboración propia

Luego, se recuperan los memos de las subcategorías con mayor codificación para tener en cuenta en los indicadores de la rúbrica en cada constructo de los conocimientos tecnológicos del TPACK. En la tabla 5 se observan los memos de cada subcategoría seleccionada.

Tabla 5. Memos de las subcategorías con mayor codificación

| Categoría | Subcategoría                                               | Memo                                                                                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TK        | Videos                                                     | Elaboración, adaptación, selección y/o uso de videos en las clases.                                                 |
|           | Herramientas para elaborar contenidos educativos digitales | Conocimiento de herramientas para crear o modificar contenidos educativos digitales                                 |
|           | Dispositivos tecnológicos.                                 | Elementos de Hardware reconocidos por los profesores.                                                               |
|           | Aptitudes tecnológicas                                     | Refiere a la capacidad de los profesores de manejar tecnologías tanto en hardware como en software                  |
| TPK       | Diversos usos de la tecnología                             | Refiere a las diferentes maneras que se hace uso de la tecnología en el contexto educativo                          |
|           | Estilos de aprendizaje                                     | Referencia a las diferentes maneras en la que el estudiante recibe la información                                   |
|           | Propósito                                                  | Objetivo del docente al planear una clase con tecnología                                                            |
| TCK       | Tecnología para un contenido específico                    | Manifestación de que se utilizó determinada tecnología para desarrollar un contenido específico en las clases       |
|           | Evaluación del aprendizaje                                 | Información acerca de los procesos de evaluación que llevan los maestros.                                           |
| TPACK     | Objetivo educativo                                         | Referente a los objetivos que van más allá del aprendizaje del contenido de la materia.                             |
|           | Uso pedagógico de la tecnología para un área específica.   | Alusión a una actividad en donde se aborda una temática específica con tecnología desde una perspectiva pedagógica. |

Fuente: Elaboración propia

Con la información obtenida en las fases previamente mencionadas, se redactaron los indicadores de la rúbrica que permiten establecer niveles de los conocimientos tecnológicos del marco TPACK declarados por los profesores.

## **2. Resultados**

En esta sección se presentan los hallazgos de los objetivos planteados en el estudio. En primer lugar, se exponen los resultados del proceso de validación de la entrevista semiestructurada. Posteriormente, se presenta la rúbrica desarrollada para establecer los niveles de los conocimientos de base tecnológica del marco TPACK. Finalmente, se realiza una aproximación al uso de la rúbrica teniendo como insumo algunos fragmentos de las entrevistas codificadas.

### **2.1. Validación de entrevista semiestructurada**

El formulario de validación fue respondido por un total de 12 jueces. Las preguntas número 4 del TK y 3 del TPK fueron eliminadas de la entrevista, dado que ninguno de sus criterios de validación obtuvo un coeficiente de validez de contenido superior a 0,80. Las preguntas número 3, 5 y 8 del TK, 4 y 5 del TPK, y 1 y 2 del TPACK, fueron mantenidas sin sufrir modificación en la entrevista final debido a que obtuvieron CVC superior a 0,80 en todos los criterios de evaluación. Por su parte, las preguntas número 1, 2, 6, 7 y 9 del TK, 1 y 2 del TPK, y 1, 2 y 3 del TCK, en las que no todos sus criterios de evaluación superaron el CVC de 0,80, fueron modificadas de acuerdo con las observaciones realizadas por los jueces. La Tabla 6 muestra los resultados del coeficiente de validez de contenido por cada pregunta con sus respectivos criterios. Después de realizar las adecuaciones pertinentes a las preguntas susceptibles de modificación, se obtuvo una entrevista final que consta de 21 preguntas (Anexo A).

Tabla 6. Resultados de la aplicación del CVC

| Constructo | Pregunta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Claridad | Coherencia | Relevancia |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|------------|
| TK         | 1. ¿Qué dispositivos tecnológicos reconoce que sean potencialmente utilizados en el aula de clase?                                                                                                                                                                                                                         | 0,77     | 0,81       | 0,89       |
|            | 2. De los dispositivos mencionados reconocidos por usted ¿Cuáles ha utilizado y como lo ha hecho?                                                                                                                                                                                                                          | 0,77     | 0,87       | 0,85       |
|            | 3. En la institución en la que labora ¿Qué dispositivos tecnológicos hay?                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,83     | 0,93       | 0,91       |
|            | 4. ¿Cuál es el procedimiento a seguir para acceder a estos dispositivos?                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,72     | 0,79       | 0,77       |
|            | 5. ¿Qué dispositivos, herramientas web o contenidos educativos digitales utilizo durante el trabajo virtual o remoto durante la pandemia?                                                                                                                                                                                  | 0,87     | 0,93       | 0,89       |
|            | 6. Considerando que los contenidos digitales son cualquier pieza de información que utiliza la multimedia (texto, audio, imagen, video) y cuyo medio de propagación son software (programas, apps) o internet ... ¿Qué contenidos educativos digitales ha utilizado en sus prácticas de aula y con qué frecuencia lo hace? | 0,75     | 0,81       | 0,83       |
|            | 7. Describa ¿Cuál es la procedencia de los contenidos educativos digitales que ha utilizado, adaptado o creado?                                                                                                                                                                                                            | 0,79     | 0,87       | 0,89       |
|            | 8. ¿Qué herramientas conoce para la elaboración de contenidos educativos digitales?                                                                                                                                                                                                                                        | 0,93     | 0,95       | 0,95       |

|       |                                                                                                                                                                          |      |      |      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|       | 9. Mencione ¿cuál es el proceso de elaboración de contenidos educativos digitales con una herramienta de su preferencia?                                                 | 0,79 | 0,81 | 0,83 |
| TPK   | 1. ¿De qué manera se evidencia el componente pedagógico en los contenidos educativos digitales que ha utilizado, adaptado o creado para sus clases?                      | 0,79 | 0,81 | 0,89 |
|       | 2. ¿Cómo es el ambiente en el aula cuando se ha utilizado contenidos educativos digitales en ella?                                                                       | 0,79 | 0,79 | 0,81 |
|       | 3. ¿Cómo ha observado el comportamiento de los estudiantes cuando se utilizan recursos digitales en las clases?                                                          | 0,64 | 0,72 | 0,70 |
|       | 4. Describa ¿Cuál ha sido el rol del estudiante durante las clases en que ha utilizado contenidos educativos digitales?                                                  | 0,83 | 0,85 | 0,85 |
|       | 5. ¿Cómo cree que ha influido el uso de contenidos educativos digitales en los procesos de enseñanza aprendizaje con sus estudiantes?                                    | 0,85 | 0,89 | 0,89 |
| TCK   | 1. ¿Qué temáticas de su área disciplinar ha orientado usando contenidos digitales y porque eligió ese tema en específico?                                                | 0,77 | 0,83 | 0,87 |
|       | 2. Describa ¿de qué manera el uso de esos contenidos digitales propició o no que los alumnos practiquen y comprendan esa temática en particular?                         | 0,75 | 0,81 | 0,83 |
|       | 3. Ejemplifique ¿Qué otras temáticas de su área de desempeño orientarían usando contenidos digitales y con qué herramienta digital lo haría?                             | 0,77 | 0,89 | 0,89 |
| TPACK | 1. ¿Considera que el uso de la tecnología en sus prácticas de aula ha facilitado el aprendizaje de las temáticas de su área en sus estudiantes? Justifique su respuesta. | 0,95 | 0,93 | 0,95 |

|  |                                                                                                                                            |      |      |      |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|  | 2. ¿Ha propiciado que sus estudiantes generen contenidos digitales de alguna temática en su área de conocimiento? Justifique su respuesta. | 0,89 | 0,81 | 0,83 |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|

Fuente: Elaboración Propia

## 2.2. Rúbrica

Los indicadores de la rúbrica surgieron a partir de los memos de las subcategorías que emergieron en la codificación de las entrevistas realizadas a los profesores en ejercicio. La rúbrica resultante es la que se presenta en la tabla 7.

Tabla 7. Rubrica para establecer los niveles de los conocimientos tecnológicos del marco TPACK

| Constructo | Indicadores                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                         |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Alto                                                                                                                                                                                                                                   | Medio                                                                                                                                                                              | Básico                                                                                                                                                                                  |
| TK         | El docente establece claramente los procedimientos necesarios para hacer uso adecuado de dispositivos tecnológicos, tanto en software como en hardware, en el aula de clase.                                                           | El docente establece algunos procedimientos para hacer uso adecuado de dispositivos tecnológicos, tanto en software como en hardware, en el aula de clase.                         | El docente evidencia tener dificultades acerca de los procedimientos para hacer uso adecuado de los dispositivos tecnológicos, tanto en software como en hardware, en el aula de clase. |
| TPK        | El docente utiliza diferentes tecnologías digitales en sus prácticas de aula, en las que tiene en cuenta los estilos de aprendizaje y el contexto en el que se desarrolla la clase, y lo combina con otras actividades, lo que permite | El docente utiliza algunas tecnologías digitales en sus prácticas de aula, y lo combina con otras actividades, lo que algunas veces le permite conseguir sus objetivos educativos. | El docente ocasionalmente utiliza tecnologías digitales en sus prácticas de aula, sin tener en cuenta los estilos de aprendizaje, el contexto en el que se desarrolla la clase, ni el   |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | que el estudiante aprenda e interactúe con la tecnología.                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | objetivo educativo para la cual fue planeada la clase.                                                                                                                                                                                                     |
| TCK   | El docente conoce y utiliza software especializado de su área de desempeño o crea contenidos educativos digitales con una temática específica y expone la manera en que evidenció la práctica o la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes en esa temática en particular. | El docente conoce software especializado de su área de desempeño o selecciona y usa contenidos educativos digitales para una temática específica, pero no expone la manera en que evidencia la práctica o la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes en esa temática en particular. | El docente ocasionalmente selecciona y usa contenidos educativos digitales para una temática específica, sin exponer la manera en que evidenció la práctica o la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes en esa temática en particular. |
| TPACK | El docente expresa la manera en que integra sus conocimientos pedagógicos con los disciplinares para que por medio de las TIC se propicien aprendizajes disciplinares en sus estudiantes o el desarrollo de otras habilidades.                                                              | El docente expresa que mediante el uso de TIC ha propiciado aprendizajes disciplinares en sus estudiantes o el desarrollo de otras habilidades. Sin embargo, no explica cómo integró sus conocimientos pedagógicos y de contenido con la tecnología.                                                   | El docente expresa que no ha evidenciado que el uso de TIC haya propiciado aprendizajes disciplinares en sus estudiantes o el desarrollo de otras habilidades.                                                                                             |

Fuente: Elaboración propia

### 2.3. Ejemplos de uso de la rúbrica

En este apartado se muestra el proceso de aplicación de la rúbrica sobre las entrevistas realizadas a los profesores, quienes serán nombrados con la letra P seguida de un número, con la finalidad de mantener la confidencialidad de sus identidades.

*Bueno, en un primer lugar, hay que hacer la instalación de la cámara en el microscopio. Posterior a ello, hacer la conexión al computador; el computador, pues, se enciende, ojalá tenga el software o una extensión que permita la identificación o el reconocimiento de la cámara. A partir de allí se hace todo lo que corresponde a la sincronización de recepción y transmisión de imágenes, porque también puede que dentro del software se hagan mejoras dentro de lo que se capta y brinde una mejor perspectiva. Posterior a ello, se tiende a tomar pantallazos o, en su defecto, guardar imágenes en formato JPG y allí se pegan en Word y en lo posible guardarlas en PDF o si no, en su defecto, en ese formato de JPG y remitirlas vía correo electrónico o por medio de las plataformas Microsoft o Google o por Teams. (P1: 51)*

Se observa que el docente P1 menciona varios dispositivos de Hardware, además de establecer los procedimientos para su adecuado funcionamiento. Del mismo modo, hace referencia a habilidades en el manejo de un software específico y a diferentes formatos de archivo y plataformas para compartir información.

#### **TK intermedio**

*Los encuentro alojados, no voy a hacerlos no, sino de descargar, los dejo una página pues obviamente de donde están los vídeos... cómo buscarlos y eso... pero hacerlos no. (P2: 52)*

Es este fragmento, el profesor P2 manifiesta algunos procedimientos requeridos para descargar videos, sin embargo, expresa abiertamente que no los crea.

**TK básico**

*Yo no lo hacía, me lo hacía mi hija porque ella sí estaba todo el tiempo con ese tipo de herramientas. Entonces yo le decía, necesito hacer esto, presentarlo de esta manera, este contenido, estas imágenes y ella me lo hacía. (P3: 120)*

En lo expuesto por el docente P3 se observa que su conocimiento tecnológico es básico, dado que menciona que su hija es quien le colabora en las tareas que requieren el uso de herramientas tecnológicas.

**TPK alto**

*Es importante tener claros los objetivos. Qué es lo que quiero que los estudiantes aprendan o interioricen. Luego de tener el objetivo claro y que se proyecten en aplicación, hago una actividad de conocimientos previos, luego de eso sí entro ya a explicar el tema como tal y me apoyo con videos o con actividades interactivas que de pronto evoquen o que hagan que el conocimiento o el aprendizaje sea significativo. (P4: 105)*

El profesor P4 expone la secuencia didáctica que utiliza en una clase en la que utiliza la tecnología. Manifiesta que utiliza diversos recursos tecnológicos como los videos o actividades interactivas que implícitamente denotan la inclusión de los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Adicionalmente, busca que el aprendizaje sea significativo desde la evocación que hagan los estudiantes, lo cual supone un conocimiento del contexto en el que desarrolla su actividad profesional.

**TPK intermedio**

*Y ya organizar a los estudiantes y explicarles qué es lo que les voy a mostrar en el video o en el documental. A ellos, por lo general, siempre les pido que tomen como las*

*ideas principales que logren captar del documental. Y ya, se pone a funcionar el video.*  
(P5: 53)

En el anterior segmento de la entrevista del profesor 5, se evidencia que como recurso tecnológico ha utilizado el video en sus clases, combinándolo ligeramente con otras acciones pedagógicas. No obstante, en ninguna parte se evidencia el conocimiento del contexto ni la inclusión de todos los estilos de aprendizaje en las actividades propuestas.

### **TPK básico**

*Y pues ahorita especialmente más con los de noveno, se está usando como el celular en ciertas aplicaciones, como por lo que lo llevan toda a la clase y luego lo sacan tanto, entonces ya lo estoy como intentando vincular.* (P6: 31)

El profesor 6 no menciona que aplicación utiliza en específico, ni qué objetivo persigue con esta actividad. Tampoco se evidencia un conocimiento del contexto de los estudiantes, ni la secuencia didáctica que utiliza, ni los estilos de aprendizaje que tiene en cuenta al momento de diseñar la actividad.

### **TCK alto**

*Después que yo ya tengo el archivo montado, empiezo a darles las funciones. Puedo yo jugar como yo quiera en ese aplicativo (Liveworksheets). Puedo darle la función, por ejemplo, de arrastrar, de unir, de completar. Y a la par voy alimentando esa plataforma con la respuesta correcta. Lo cual me permite que una vez que el niño termina de trabajar sobre esa herramienta le da evaluar y la aplicación del aplicativo le dice cuáles fueron las preguntas acertadas.* (P7: 68)

El profesor P7 expone que conoce y maneja un software especializado de su área (inglés), y resalta la manera en la que, por medio de este, puede valorar las habilidades o aprendizajes que están desarrollando sus estudiantes.

### **TCK intermedio**

*GeoGebra, ¿No? Se ha usado como un programa donde se puede ver como una construcción geométrica que sirve también para hacer otras cosas de Álgebra. (P6: 75)*

Con respecto del TCK, el anterior segmento muestra que el profesor P6 conoce un software especializado de su área de desempeño (matemáticas). No obstante, en el relato no se detalla la manera en que desarrolla su clase, ni la forma en que evidencia el desarrollo de habilidades o aprendizajes en los estudiantes.

### **TCK básico**

*Videos más que nada. Muchas veces utilizo videos para grado sexto, utilizo videos como de muñequitos animados que demuestra una parte de la matemática, una parte de la ciencia, la física; también no sé, bastantes documentales. (P5: 33)*

El profesor P5 menciona el uso de videos que selecciona para las asignaturas que orienta, sin mencionar un contenido en específico, ni la manera en que valora las habilidades y aprendizajes que desarrollan los estudiantes.

### **TPACK alto**

*Bueno, me gusta mucho Genially, incluso dentro del Genially puedo hacer un video en Canva y descargarlo e ingresarlo a Genially. Para generar de pronto una sensibilización antes de entrar al tema, me preguntaste qué tema utilizaría, ¿Sí? Bueno, me gusta mucho el tema de manejo emocional y precisamente la empatía, ya*

*que con mis niños de inclusión es lo que se hace más difícil, que los demás se pongan en el lugar de ellos; que entiendan, que comprendan su condición y que no generen procesos de exclusión dentro, pues, desde el mismo proceso de inclusión. (P4: 141)*

En este fragmento se observa que el profesor P4 menciona diferentes tipos de software que utiliza para realizar la apertura de su clase, que en este caso es el manejo emocional. Lo anterior denota la integración de las tecnologías con estrategias pedagógicas y una temática en particular, de manera que se logre, en este caso, la formación integral de los estudiantes.

### **TPACK intermedio**

*Por ejemplo, ellos elaboran infografías, han elaborado mapas mentales y mapas conceptuales con Internet utilizando esos medios. Y sí, PowerPoint también. Videos ellos también los elaboran. Yo no los elaboro, pero ellos sí han hecho videos. (P8: 165)*

El profesor P8 expresa que ha propiciado que sus estudiantes interactúen con la tecnología para la presentación de tareas, por medio de las cuales puede valorar el aprendizaje de los estudiantes o el desarrollo de sus habilidades en el uso de la tecnología. No obstante, en el segmento no se menciona un contenido en específico y el componente pedagógico se ve limitado únicamente a la indicación de realizar una actividad.

### **TPACK básico**

*Pues ahorita mi experiencia, pues, no. La verdad no porque como no los veía motivados o interesados en los videos, pues, mejor lo deje de utilizar y como también ahí mi salón no se presta como mucho para mostrar videos o no hay mucha tecnología, pues la verdad he sido más tradicionalista. (P9: 123)*

De la entrevista del profesor P9 se extrae el anterior segmento en el que menciona que, en su experiencia, la integración de la tecnología en sus clases no ha propiciado que los estudiantes

se interesen por las clases y por ello tomo la decisión de dejar de incorporar elementos tecnológicos a sus clases.

### **3. Discusión y conclusiones**

El primer objetivo planteado en este estudio permitió validar mediante juicio de expertos el guion de una entrevista semiestructurada que permita establecer los conocimientos tecnológicos del marco TPACK de profesores en servicio. El guion fue sometido a juicio de expertos investigadores con experiencia en el TPACK. Sus respuestas, recogidas mediante una escala de tipo Likert, fueron analizadas mediante el coeficiente de validez de contenido de Hernández-Nieto citado por Pedrosa et al. (2014). Del cuestionario inicial, compuesto por 19 preguntas presentado a los expertos, 7 de ellas fueron mantenidas sin modificación, dos fueron eliminadas, y 10 fueron modificadas de acuerdo con las observaciones de los jueces. Adicionalmente, también por recomendación de los expertos, se anexaron dos preguntas, de manera que el cuestionario final quedo conformado por 21 preguntas.

El segundo objetivo previsto en el trabajo fue el desarrollo de una rúbrica a partir de las respuestas obtenidas de 18 profesores mediante la aplicación de la entrevista previamente validada. La rúbrica resultante se compone de tres niveles (Alto, medio y básico) en cada uno de los constructos tecnológicos del marco TPACK (TK, TPK, TCK y TPACK). El uso de la rúbrica permitió explorar acerca de la autopercepción de las competencias en los constructos tecnológicos del marco TPACK expresadas por los profesores, dado que de acuerdo con Sabariego (2015), las rúbricas son instrumentos que permiten examinar competencias específicas.

La rúbrica se utiliza de manera individual, teniendo como entrada las declaraciones de los profesores entrevistados. En este grupo de 18 docentes, se observa en el ejemplo de aplicación de la rúbrica, que hay respuestas de los profesores que se ubican en todos los niveles de todos los constructos del TPACK evaluados. Lo anterior contrasta con lo encontrado por Morales-López y Poveda-Vásquez (2022), quienes reportaron que, de acuerdo con la valoración de las

opiniones de tres profesores partícipes en su investigación, eran altamente competentes en cada uno de los indicadores establecidos en el instrumento desarrollado por Önal (2016), en el que se medían las competencias de los constructos que incluían el componente tecnológico del TPACK.

El marco TPACK orienta la adecuada integración tecnológica en los procesos de enseñanza aprendizaje. La rúbrica desarrollada en este estudio puede ser utilizada como un instrumento de retroalimentación que permita que los profesores reflexionen sobre sus prácticas de aula enriquecidas con el uso de la tecnología, de manera que puedan establecer sinergias entre los conocimientos tecnológicos, disciplinares y pedagógicos.

La rúbrica que se presenta en este estudio puede ser adaptada para la valoración de clases en las que en la que se incorpore la tecnología, mediante la observación de estas. Futuras investigaciones pueden contrastar los resultados de corte cuantitativo de un cuestionario de autopercepción, con las valoraciones realizadas con el uso de la rúbrica, de manera que se obtengan resultados con un panorama más amplio entre lo auto percibido, lo declarado y lo ejecutado por los docentes en las clases en las que utilizan la tecnología.

## Referencias

- Akun, J. C. A., & Mohamad, F. S. (2021). Technological pedagogical content knowledge (tpack) and the teaching of science: Determiners for professional development. *Estudios de Economia Aplicada*, 39(1). <https://doi.org/10.25115/eea.v39i1.4272>
- Aquino, A. B., Dadayan, A. A., Rosel, M. E., & Francisco, M. J. V. (2022). Development of a TPACK-Based Professional Development Framework for the New Normal in Education. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(10), 1012–1016. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.10.1713>
- Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71–88. <https://doi.org/10.1080/0158791022000009213>
- Ariyani, F., Fuad, M., Suyanto, E., & Muhammad, U. A. (2023). Lampung Language Online

- Learning during the Covid-19 Outbreak: How are the Teacher's TPACK Skills? *International Journal of Instruction*, 16(1), 311–332. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16118a>
- Backfisch, I., Lachner, A., Hische, C., Loose, F., & Scheiter, K. (2020). Professional knowledge or motivation? Investigating the role of teachers' expertise on the quality of technology-enhanced lesson plans. *Learning and Instruction*, 66(December 2019), 101300. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101300>
- Cabero, J., Roig-Vila, R., & Mengual-Andrés, S. (2017). Conocimientos tecnológicos , pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *RCUB Revistes Científiques de La Universitat de Barcelona*, 32, 73–84. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/16981>
- Cheng, P.-H., Molina, J., Lin, M.-C., Liu, H.-H., & Chang, C.-Y. (2022). A New TPACK Training Model for Tackling the Ongoing Challenges of COVID-19. *Applied System Innovation*, 5(2). <https://doi.org/10.3390/asi5020032>
- Dalal, M., Archambault, L., & Shelton, C. (2021). Fostering the growth of TPACK among international teachers of developing nations through a cultural exchange program. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(1), 43–56. <https://doi.org/10.14742/ajet.5964>
- Gómez-Trigueros, I. M. I. M. (2020). Digital Teaching Competence and Space Competence with TPACK in Social Sciences. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(19), 37–52. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i19.14923>
- Graham, C., Cantrell, P., Burgoyne, N., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53(5), 70–79. [http://galleries.lakeheadu.ca/uploads/4/0/5/9/4059357/measureing\\_tpack\\_confidence.pdf](http://galleries.lakeheadu.ca/uploads/4/0/5/9/4059357/measureing_tpack_confidence.pdf)
- Howard, S. K., Tondeur, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2021). Ready, set, go! Profiling teachers' readiness for online teaching in secondary education. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 141–158. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1839543>
- Juanda, A., Shidiq, A. S., & Nasrudin, D. (2021). Teacher learning management: Investigating

- biology teachers' tpack to conduct learning during the covid-19 outbreak. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 48–59. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i1.26499>
- Lee, H.-Y., Chung, C.-Y., & Wei, G. (2022). Research on Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Bibliometric Analysis From 2011 to 2020. *Frontiers in Education*, 7, 1–20. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.765233>
- Li, S., Liu, Y., & Su, Y.-S. (2022). Differential Analysis of Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Abilities according to Teaching Stages and Educational Levels. *Sustainability (Switzerland)*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/su14127176>
- López-Vargas, O., Duarte-Suárez, L., & Ibáñez-Ibáñez, J. (2017). Teacher's computer self-efficacy and its relationship with cognitive style and TPACK. *Improving Schools*, 20(3), 264–277. <https://doi.org/10.1177/1365480217704263>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1177/016146810610800610>
- Morales-López, Y., & Poveda-Vásquez, R. (2022). TPACK Model: Teachers' Perceptions of Their Technological Competence When Conducting an Experimental Virtual Lesson in the Context of Covid-19. *Acta Scientiae*, 24(5), 144–167. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7345>
- Muhaimin, M., Habibi, A., Mukminin, A., Saudagar, F., Pratama, R., Wahyuni, S., Sadikin, A., & Indrayana, B. (2019). A sequential explanatory investigation of TPACK: Indonesian science teachers' survey and perspective. *Journal of Technology and Science Education*, 9(3), 269–281. <https://doi.org/10.3926/jotse.662>
- Önal, N. (2016). Development, Validity and Reliability of TPACK Scale with Pre-Service Mathematics Teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(2). <https://doi.org/10.15345/iojes.2016.02.009>
- Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J., & García-Cueto, E. (2014). Evidencias sobre la Validez de Contenido: Avances Teóricos y Métodos para su Estimación [Content Validity Evidences: Theoretical Advances and Estimation Methods]. *Acción Psicológica*, 10(2),

3. <https://doi.org/10.5944/ap.10.2.11820>
- Rahmawati, A., Suryani, N., Akhyar, M., & Sukarmin, S. (2021). Vocational teachers' perspective toward Technological Pedagogical Vocational Knowledge. *Open Engineering*, 11(1), 390–400. <https://doi.org/10.1515/eng-2021-0040>
- Sabariego Puig, M. (2015). Transversal competence assessment based in rubrics: An experience used in Childhood Education at the University of Barcelona. *@Tic. Revista D'Innovació Educativa*, 0(14). <https://doi.org/10.7203/attic.14.4176>
- Sahin, I. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97–105.
- Said, Z., Mansour, N., & Abu-Tineh, A. (2023). Integrating technology pedagogy and content knowledge in Qatar's preparatory and secondary schools: The perceptions and practices of STEM teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/13188>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (Track): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Van Allen, J., & Katz, S. (2023). Viewing open education within the Technological, Pedagogical, Content Framework: illustrating educator knowledge, skills and dispositions. *Research in Learning Technology*, 31(1063519), 1–16. <https://doi.org/10.25304/rlt.v31.2829>
- Walan, S. (2020). Embracing Digital Technology in Science Classrooms—Secondary School Teachers' Enacted Teaching and Reflections on Practice. *Journal of Science Education and Technology*, 29(3), 431–441. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09828-6>
- Wangdi, T., Dhendup, S., & Gyelmo, T. (2023). Factors Influencing Teachers' Intention to Use Technology: Role of TPACK and Facilitating Conditions. *International Journal of Instruction*, 16(2), 1017–1036. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16254a>
- Wu, Y.-T., Chai, C.-S., & Wang, L.-J. (2022). Exploring secondary school teachers' TPACK for video-based flipped learning: the role of pedagogical beliefs. *Education and Information Technologies*, 27(6), 8793–8819. <https://doi.org/10.1007/s10639-022->

10977-x

Zou, D., Huang, X. Y., Kohnke, L., Chen, X. L., Cheng, G., & Xie, H. R. (2022). A bibliometric analysis of the trends and research topics of empirical research on TPACK. *EDUCATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES*, 27, 10585–10609. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10991-z>

## Anexo

| Constructo | Preguntas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TK         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué dispositivos tecnológicos reconoce que pueden ser utilizados en el aula de clase para favorecer el aprendizaje?</li> <li>2. De los dispositivos tecnológicos mencionados por usted ¿Cuáles ha utilizado?</li> <li>3. Describa los pasos que ha realizado para su uso.</li> <li>4. En la institución en la que labora ¿Qué dispositivos tecnológicos hay?</li> <li>5. ¿Qué dispositivos, herramientas web o contenidos educativos digitales utilizo durante el trabajo virtual o remoto durante la pandemia?</li> <li>6. Considerando que los contenidos digitales son cualquier pieza de información que utiliza la multimedia (texto, audio, imagen, video) y cuyo medio de propagación son softwares (programas, apps) o internet ... ¿Qué contenidos educativos digitales ha utilizado en sus prácticas de aula y con qué frecuencia lo hace?</li> <li>7. Los contenidos educativos digitales que ha utilizado ¿los ha creado o los ha adaptado o los ha buscado, seleccionado y aplicado?</li> <li>8. ¿Qué herramientas conoce para la elaboración de contenidos educativos digitales?</li> <li>9. enuncie ¿cuáles fueron los pasos para el proceso de elaboración de contenidos educativos digitales con una herramienta de su preferencia?</li> </ol> |
| TPK        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es el propósito que tiene como profesor, al momento de crear o de adaptar un contenido educativo digital en sus clases?</li> <li>2. Describa ¿cómo ha observado la motivación de los estudiantes cuando usted ha utilizado contenidos educativos digitales en las clases?</li> <li>3. Describa ¿Cómo ha observado el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje cuando usted ha utilizado contenidos educativos digitales en las clases?</li> <li>4. ¿De qué manera considera que el uso de contenidos educativos digitales en sus clases favorece el aprendizaje de los estudiantes?</li> <li>5. Describa ¿Cuál ha sido el rol del estudiante durante las clases en que ha utilizado contenidos educativos digitales?</li> <li>6. ¿Cómo cree que ha influido el uso de contenidos educativos digitales en los procesos de enseñanza aprendizaje con sus estudiantes?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TCK   | <p>1. Qué temáticas de su área disciplinar ha orientado usando contenidos educativos digitales?</p> <p>2. ¿porque eligió esos temas en específico?</p> <p>3. ¿Cuál fue el valor agregado que dio el uso de ese contenido educativo digital a la clase en la que lo implemento?</p> <p>4. Describa para otro contenido en específico ¿qué contenido educativo digital o herramienta ha utilizado o utilizaría en sus prácticas de enseñanza?</p> |
| TPACK | <p>1. ¿considera que el uso de la tecnología en sus prácticas de aula ha facilitado el aprendizaje de las temáticas de su área en sus estudiantes? Justifique su respuesta.</p> <p>2. ¿ha propiciado que sus estudiantes generen contenidos digitales de alguna temática en su área de conocimiento? Justifique su respuesta.</p>                                                                                                               |