



# El papel del docente de matemáticas en Educación superior a distancia y virtual: una mirada desde los métodos mixtos de investigación

## The role of the teacher of mathematics in distance and virtual higher education: a look from the mixed research methods

MENDOZA, Hugo H. 1; BURBANO, Víctor M. 2 & VALDIVIESO, Margoth A. 3

Recibido: 24/04/2019 • Aprobado: 01/11/2019 • Publicado 11/11/2019

### Contenido

1. Introducción
  2. Metodología
  3. Resultados
  4. Discusión y conclusiones
- Referencias bibliográficas

#### RESUMEN:

Este artículo informa sobre el papel del docente de matemáticas que trabaja en programas tecnológicos en una universidad colombiana. Se utilizó un enfoque mixto de investigación sobre una muestra conformada por 25 profesores. Los datos fueron procesados por medio del software libre R. Los resultados permitieron concluir que, el profesor se aproxima moderadamente al tutor ideal, caracterizado por ser orientador y promotor del aprendizaje mediado por las TIC y utilizar formas de evaluación propias de la educación a distancia.

**Palabras clave:** educación a distancia, tutor, didáctica de las matemáticas, nuevas tecnologías

#### ABSTRACT:

This article reports on the role of the mathematics teacher who works in technological programs at a Colombian university. A mixed research approach was used on a sample composed of 25 teachers. The data was processed by means of free software R. The results allowed us to conclude that the teacher is moderately approaching the ideal tutor, characterized by being a guide and promoter of the learning mediated by the ICT and using forms of evaluation of distance education.

**Keywords:** distance education, tutor, mathematics didactics, new technologies.

## 1. Introducción

Actualmente, la Educación Superior a Distancia (ESD) responde a los altos niveles de demanda de educación superior y se ha constituido en una alternativa en casi todos los países, para quienes por diversos motivos, tienen menos oportunidades para acceder a los programas de titulación universitaria presenciales. La ESD se rige por programas de educación formal que se imparten por diferentes medios, con diversas estrategias metodológicas y orientaciones brindadas por un grupo de docentes expertos en el conocimiento disciplinar, en estrategias didácticas específicas y en ambientes tecnológicos.

Distintos estudios plantean la necesidad de promover mejoras en la calidad de la ESD; de acuerdo con Rodríguez, Gómez y Ariza (2014), la ESD y virtual, a pesar de constituirse en una alternativa

al problema de cobertura en la educación superior, ha sido cuestionada y llamada a mejorar el monitoreo y seguimiento estudiantil, la infraestructura tecnológica y el desempeño estudiantil. En este contexto, un elemento que puede influir sobre dicha calidad es el profesor, debido a que es quien tiene la función de implementar el currículo y ser un orientador en los procesos de aprendizaje (Burbano, Valdivieso y Aldana, 2017). Marciniak & Sallán (2018) indican que, el papel del maestro está relacionado con el logro académico del estudiante y el docente-tutor es quien ha de promover el trabajo estudiantil con la formulación de diversas actividades formativas por medio de metodologías activas y constructivas en diferentes modelos educativos, entre ellos, el de la educación a distancia y virtual.

Según García (1996), la educación virtual (EV) es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional, caracterizado por ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría que, separados físicamente del estudiante, propicia en él un aprendizaje independiente, flexible y autónomo. Este sistema promueve el manejo de espacios y tiempos, estilos y ritmos de aprendizaje (Barberá, 2000), teniendo en cuenta las individualidades y la interacción con los otros, en un entorno tecnológico, cultural y social (Martínez, Steffens, Ojeda y Hernández, 2018). No se trata de una instrumentación técnica para adaptar contenidos e impartirlos por medios electrónicos, sino de un modelo pedagógico virtual para compartir conocimientos e implementar acciones tutoriales centradas en didácticas específicas y mediadas por las TIC con el fin de mejorar aspectos de cobertura, de adquisición del conocimiento y de ir más allá de la presencia física en el aula tradicional (Hernández, 2012).

Adicionalmente, la EV favorece a los estudiantes en el sentido que no tienen que renunciar a su trabajo para dedicarse a estudiar ni tampoco dejar incompleta su formación académica por abandonar los estudios, ya que las TIC se han extendido de forma remota más allá del aula tradicional (ChanLin, 2016). También, la EV les permite realizar sus estudios aun viviendo en lugares muy distantes, sin tener que cambiar de residencia para asistir a clases y manejar los espacios y tiempos de acuerdo a sus necesidades. La calidad de la enseñanza depende de un equipo interdisciplinario que realiza y revisa los materiales de apoyo lo cual puede disminuir los gastos educativos.

Hoy existe la apremiante necesidad de que el docente universitario involucre las TIC en sus procesos habituales destinados a orientar cualquier materia del currículo (Caridad, Castellano y Cardeño, 2019), en particular, para enseñar las matemáticas con estrategias pedagógicas mediadas por herramientas tecnológicas. Desde hace aproximadamente tres décadas, la UPTC ha venido desarrollando una serie de programas educativos a nivel tecnológico, como alternativa para poblaciones con dificultades de tiempo y espacio en el acceso a la educación superior presencial. En estos programas, los docentes han involucrado paulatinamente las TIC y las herramientas asociadas con plataformas virtuales. Además, con base en los informes de valoración del desempeño docente, en los cursos de matemáticas impartidos en los diferentes programas de tecnologías en la Facultad de estudios a distancia (FESAD), se han evidenciado dificultades en el docente-tutor asociadas con el manejo eficiente de medios y herramientas metodológicas a la hora de impartir conocimientos, de potenciar en sus estudiantes altos niveles de pensamiento lógico y competencias matemáticas, y de lograr un buen rendimiento académico estudiantil. Estos aspectos aportan información sobre el papel del docente en la educación a distancia y virtual, los cuales ameritan ser explorados en profundidad. En este contexto, se formuló la siguiente pregunta de investigación ¿cuáles aspectos caracterizan al docente-tutor que enseña matemáticas en los programas de corte tecnológico en la FESAD?

Se espera que el docente-tutor esté utilizando de forma adecuada algunas didácticas específicas pertinentes y elementos de los entornos virtuales para dinamizar el aprendizaje de las matemáticas en la FESAD. Por consiguiente, este trabajo investigativo se centró en indagar sobre algunos aspectos que caracterizan la labor del docente-tutor de matemáticas en la mencionada Facultad de la UPTC.

## **1.1. Marco teórico**

En esta sección se indican algunos aspectos conceptuales entre ellos, educación a distancia, características del tutor, entornos virtuales y didácticas específicas.

### **Educación a distancia**

La educación a distancia puede entenderse como un conjunto de estrategias destinadas a desarrollar de forma operativa los fines y principios de la educación abierta y permanente, de tal manera que las personas puedan ser sujetos protagonistas de su propio aprendizaje con

independencia del tiempo y el espacio (González, 2010). Adicionalmente, este tipo de educación utiliza las TIC y medios virtuales para que el estudiante pueda acceder a los contenidos con la ayuda de mediaciones pedagógicas del docente-tutor. En consecuencia, hoy la ESD está asociada directamente con la educación virtual. La ESD en Colombia tiene su génesis en la década de los ochenta, de manera oficial en 1982, sus programas fueron sometidos al orden jurídico como sistema de educación postsecundaria adoptando un matiz técnico y tecnológico (Facundo, 2010).

En cuanto a la Educación virtual (EV) en Colombia, Arboleda (2013), indica que: i) la EV a lo largo de la historia ha tenido diferentes transformaciones, ii) las situaciones que se han generado en sus procesos educativos permiten comprender los contextos y las características que motivaron su implementación, y iii) los medios tecnológicos fueron determinantes a la hora de reflexionar sobre nuevas alternativas metodológicas. Esto significa que la forma tradicional de educación ha de cambiar sus estrategias a fin de mejorar la calidad en la enseñanza y alcanzar una mayor cobertura educativa sobre poblaciones menos favorecidas. En el modelo de EV, la relación no presencial entre el docente-tutor y el estudiante no altera el logro de los objetivos de aprendizaje y permite optimizar tiempo y recursos (Silva, 2010).

### **Características del docente-tutor**

En correspondencia con García (1996), la característica fundamental del docente-tutor en la educación superior es la de fomentar el desarrollo del estudio independiente y de constituirse en un orientador del aprendizaje de aquel estudiante que frecuentemente se encuentra aislado, solitario y carente de la presencia del docente habitual. En este sentido, la figura del docente-tutor cobra mayor significado cuando se hace cargo de su asistencia y ayuda personal, a la vez que representa un determinado nexo con la educación virtual (Barberá, 2000); En este contexto, el docente-tutor ha de motivar y dinamizar los grupos de trabajo, organizar actividades pertinentes, facilitar la construcción de conocimiento y fomentar el auto-aprendizaje (Silva, 2010). Estos aspectos se formalizan entre el docente-tutor y el estudiante, cuando mantiene una comunicación activa durante la construcción del conocimiento y la socialización del saber aprendido.

El docente-tutor en la EV a nivel superior ha de ser un perito en la materia que imparte, sus funciones principales serán las de guiar, estimular y colaborar con el estudiante en su proceso de aprendizaje. El docente-tutor ha de constituirse en un mediador, promotor y facilitador en la asimilación y construcción del conocimiento estudiantil, y evaluador de sus aprendizajes en relación con una asignatura o un conocimiento específico (Ernest, 1998). Para ello, ha de utilizar diversas estrategias que contrasten con la pedagogía tradicional tales como el aprendizaje autónomo, situaciones didácticas mediadas por las TIC, manejo de entornos virtuales, aprendizaje colaborativo y cooperativo en red, entre otros; es decir, el docente-tutor debe conjugar el papel de experto en contenidos con el de facilitador del aprendizaje mediante didácticas específicas (Silva, 2010). El aprendizaje cooperativo se fundamenta en la construcción social del conocimiento y se dinamiza con la colaboración de los participantes del curso cuando ellos interpretan examinan y articulan saberes, interactúan y confrontan sus conocimientos para resolver un determinado problema (Rodríguez, 2019).

### **Entornos virtuales**

En los ambientes virtuales para la educación superior, el papel del docente involucra tres aspectos: diseño y organización, manejo del discurso y dinamización grupal; de aquí se sigue que, el papel del docente-tutor implica diseñar, facilitar la comunicación bidireccional (uso de medios sincrónicos y asincrónicos) y promover procesos cognitivos y sociales, con el fin de obtener resultados significativos en el aprendizaje de una determinada temática. Un papel adicional implícito en el docente-tutor es el de lograr empatía entre quienes interactúan en el proceso enseñanza-aprendizaje con el propósito de generar espacios de confianza en el desarrollo de las tareas asignadas; en este sentido, Martínez et al. (2018) sugiere que el docente ha de monitorear de manera continua los procesos y los progresos de sus estudiantes, con la intención de que se incremente el aprendizaje autónomo y se efectúe una parte del proceso de evaluación. Al respecto, Pagano (2008) considera que un tutor efectivo ha de poseer atributos como empatía, pro-acción, ser buen anfitrión, tener maestría comunicativa, usar metodologías no convencionales y realizar evaluación permanente. Con aspectos como las mencionadas, el tutor puede constituirse en un elemento esencial para mejorar la calidad educativa desde el modelo de educación virtual y a distancia.

Para esta modalidad de educación superior, Marcos (2009) indica la necesidad de potenciar el aprendizaje autónomo, de modo que se genere un cambio individual, cultural y social, pasando de

entornos caracterizados por un profesor dominante (tradicional) a otros más centrados en el alumno. Además, considera que, los entornos interactivos de aprendizaje mediados por las TIC con el apoyo eficiente del tutor generan beneficios cognitivos en los estudiantes para adquirir competencias matemáticas, siempre que se apliquen modelos didácticos pertinentes, asociados con metodologías activas y constructivas que promuevan el aprendizaje significativo. En este contexto, la acción tutorial universitaria ha de incluir un conjunto de procesos tendientes a que el alumnado adquiera tanto competencias específicas (por ejemplo, las matemáticas) como generales, entre ellas, aprender a aprender, aprender a trabajar, aprender a vivir juntos (García, Rodríguez y Reche, 2018).

Además, se considera que las TIC, son cada vez más amigables, accesibles y adaptables a la acción del docente-tutor. De allí que tanto en el docente como en la institución educativa las pueden incorporar para generar mejoras en la acción didáctica. De ese modo se puede transitar de la enseñanza tradicional hacia un aprendizaje más colaborativo y en red, los ambientes virtuales también pueden proporcionar información sobre los contenidos matemáticos y promover el desarrollo de habilidades y destrezas (Castro, Belkys y Casado, 2007). Con el advenimiento de la llamada Web 2.0, los Entornos Virtuales de Aprendizaje –EVA– y video-tutoriales aparecen como tecnologías emergentes para apoyar la labor docente (Colestock & Sherin, 2009). Los EVA contribuyen con la mejora de la clase tradicional, posibilitan la construcción de espacios de aprendizaje más allá de las fronteras del aula y plantean nuevas competencias y habilidades para el docente-tutor, entre ellas, generar un diálogo efectivo con y entre los participantes, promover el aprendizaje activo, cooperativo y colaborativo, y efectuar el monitoreo y moderación de la participación estudiantil tanto del trabajo en grupo como independiente. El rol de moderador implica planificación, intervención en el desarrollo de una discusión y cierre con retroalimentación (Barberá, 2000).

### **Didácticas específicas**

En el ámbito de las matemáticas, el papel del docente-tutor ha de involucrar tres aspectos centrales: el conocimiento matemático (CM), las didácticas específicas y el manejo de entornos virtuales. En el primer aspecto se deben incorporar tanto elementos formales como concretos (Ernest, 1998); aquí, el conocimiento del lenguaje matemático y su simbología, la meta-matemática de las demostraciones y definiciones, se consideran como estructuras formales (Depaepe, Verschaffel & Kelchtermans, 2013). Por lo tanto, el CM que ha de poseer el docente-tutor corresponde a una combinación de los conocimientos comunes de los contenidos matemáticos y los conocimientos especializados (Ball, Thames y Phelps, 2008). Además, el CM puede orientarse bajo una práctica pedagógica pertinente (Mason, 2002) y sustentarse en diversos modelos de conocimiento del profesor (Burbano, Valdivieso y Aldana, 2017), tanto a nivel de la educación a distancia como la presencial.

En este contexto, las didácticas específicas se incluyen en el ámbito de una ciencia destinada al desarrollo de las planificaciones realizables en la enseñanza de una determinada materia. En este sentido, D'Amore y Godino (2006) sostienen que, ésta es una parte de las ciencias de la educación destinada a la selección de programas, situaciones y estrategias didácticas, uso de manuales y materiales de apoyo asociados con los métodos de enseñanza. En cuanto a las estrategias didácticas, éstas pueden ser de variados tipos, entre ellas, la instrucción: directa indirecta, interactiva, experiencial y de estudio independiente (Berni y Olivero, 2019). Además, la didáctica como ciencia, investiga sobre la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje con sus relaciones dialécticas, individuales y grupales (Abreu, Rhea, Arciniegas y Rosero, 2018); este proceso puede verse como un sistema conformado por el saber, el profesor, el estudiante (Chevallard, 1999) y el contexto que puede involucrar un entorno virtual con efecto opuesto a la clásica transmisión de saberes (Silva, 2010), enmarcado en la perspectiva teórica de la trasposición didáctica que trasciende la mera postura psicológica e integra una mirada antropológica y epistemológica del saber enseñado (Villalobos y Melo, 2019).

En la orientación del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la ESD y virtual, el docente-tutor puede apoyarse también en cuatro aspectos básicos: las tareas, las técnicas (mediaciones), las tecnologías (medios) y los conceptos matemáticos (Chevallard, 1999). Asimismo, en situaciones didácticas (Brousseau, 1989) diseñadas y expuestas por el docente-tutor a fin de orientar procesos tendientes a que el estudiante construya el conocimiento matemático mediante abstracción reflexiva. Lo anterior indica que el docente-tutor ha de tener claridad sobre los objetos matemáticos particulares por comunicar con la ayuda de diversas mediaciones y medios. Las mediaciones corresponden distintas formas de interacción entre el docente-tutor y los estudiantes mediante el apoyo de distintas tecnologías o medios tecnológicos (De Pablos, 2018).

La mediación puede realizarse a través de los libros, la televisión, el cine, plataformas virtuales, internet, realidad aumentada, chat y videojuegos, entre otros.

En la dinamización del aprendizaje matemático con situaciones didácticas mediadas por las TIC, el docente-tutor también puede utilizar materiales de estudio digitalizados, la simulación como un recurso didáctico (Burbano, Pinto y Valdivieso, 2015), narrativas docentes y transferencias didácticas (Villalobos y Melo, 2019), guías de trabajo individual y en grupo, discusiones por medio de foros, chat, videoconferencias, interacción y evaluación a través de la plataforma virtual o de contrato didáctico, entre otros.

En los últimos diez años, los debates se focalizan en definir los tipos de conocimientos y la experiencia que los docentes de matemáticas deberían poseer para direccionar de mejor manera su acción didáctica (Fraser, 2015). En este sentido, Burbano et al. (2017) sugieren apoyarse en diversos modelos de conocimiento del profesor, a fin de promover la construcción de conceptos matemáticos, haciendo uso de formas o procedimientos de orden lógico y lingüístico. Por ejemplo, el Enfoque Onto-Semiótico puede favorecer la cognición e instrucción matemática asignándole un papel central al lenguaje, a los procesos de comunicación e interpretación y a la variedad de objetos que se ponen en juego en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estos autores señalan que existen siete categorías de conocimiento que podría activar el docente durante la enseñanza: conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico general, conocimiento del currículo, conocimiento pedagógico del contenido (PCK por sus siglas en inglés) (Shulman, 1986), conocimiento de los estudiantes y sus características, conocimiento de los contextos educativos y conocimiento de los fines, propósitos y valores de la educación. Asimismo, Shulman (1986) expone algunas fuentes de conocimiento que el tutor podría utilizar para mejorar su acción tutorial: suficiente formación académica, materiales pertinentes, investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje, fenómenos socioculturales y la sabiduría que otorga la experiencia docente.

---

## 2. Metodología

Este estudio presenta un enfoque mixto de investigación, focalizado en tanto los métodos descriptivos de datos cuantitativos como hermenéuticos para el tratamiento de la información. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2003), en los primeros se recogen los datos a través de variables con el propósito de explorar aspectos específicos sobre los individuos de un grupo determinado, y en los segundos se efectúa un análisis de corte interpretativo sobre datos textuales o de exégesis textual (Burbano, 2017). Además, se realizan procesos de triangulación de información con el propósito de ampliar la confiabilidad del estudio realizado (Campos, 2009) y tener una mirada enriquecedora del proceso investigativo, desde las Ciencias sociales (Bonilla y Rodríguez, 1997).

Los individuos que conformaron el grupo de estudio fueron 25 docentes, quienes orientan la asignatura de matemáticas en los programas de componente tecnológico en la Facultad de Estudios a Distancia (FESAD) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). El grupo estuvo conformado por 9 maestras y 16 profesores; es decir, un 36% de los participantes fueron de género femenino y el 64% de género masculino. Esta distribución resultó así ya que se consideraron todos los docentes de matemáticas contratados por la UPTC en el año 2018 para trabajar en los programas señalados. Es conveniente mencionar que, la UPTC vincula a sus profesores a través procesos de selección por méritos académicos e investigativos.

Los resultados esperados fueron los siguientes:

El papel del docente de matemáticas que trabaja en los programas de corte tecnológico en la FESAD tiende al requerido en el modelo de educación a distancia.

Las didácticas específicas utilizadas por el docente de matemáticas en los programas de corte tecnológico en la FESAD están asociadas con su tiempo de trabajo en la educación a distancia.

Las metodologías y las formas de evaluación usadas por el profesor de matemáticas que trabaja en los programas de corte tecnológico en la FESAD, tienen relación con el papel del docente de la educación a distancia.

Para recoger la información se aplicó a los profesores un cuestionario constituido por diez preguntas asociadas con el papel del profesor en el contexto de la FESAD en la UPTC. Estas fueron: género, título profesional, años de experiencia profesional, tiempo de trabajo en la modalidad a distancia en la FESAD, uso de didácticas específicas tradicionales, metodologías utilizada en el proceso de enseñanza de las matemáticas, medios y mediaciones usados con frecuencia, rol del tutor durante el proceso de enseñanza de las matemáticas, las formas de

evaluación y la autopercepción de su desempeño como docente-tutor; la primera permitió caracterizar al grupo de estudio desde el género y las nueve restantes, perfilar el papel del docente. Además del cuestionario, se realizó una entrevista semiestructurada con el propósito de ampliar o justificar algunas de las preguntas incluidas en el cuestionario. Tanto el cuestionario como la entrevista fueron sometidos a juicio de tres expertos antes de ser aplicados, el primero en educación a distancia y virtual, el segundo en estadística y el tercero en didáctica de las matemáticas.

El análisis de los datos se realizó a través del software libre R y la hoja de cálculo de Excel y algunos elementos del paquete estadístico SPSS en su versión de prueba. Con estas herramientas se elaboraron las gráficas y se generaron porcentajes para efectuar la interpretación de los resultados. Adicionalmente, se aplicaron las pruebas chi-cuadrado y coeficiente de contingencia para determinar la asociación entre algunos aspectos esperados en el docente-tutor.

### 3. Resultados

En este estudio, el 32% de los participantes acreditó tituló en física y matemática, el 12% fueron licenciados en matemáticas, el 40% en matemáticas y física, y un 16% en matemáticas y estadística. Esta composición en el perfil profesional se atribuye a que, en la UPTC, existen por lo menos estas cuatro titulaciones. Por otro lado, la UPTC también contribuye con la formación de profesionales en estas áreas para cubrir tanto la demanda interna como la externa, respondiendo a las exigencias actuales del currículo de matemáticas en el nivel universitario, de la educación media y básica (Stein, Remillard & Smith, 2007) tanto en el ámbito local y regional como nacional.

En cuanto a la experiencia profesional, los resultados evidencian que predominan los docentes-tutores con más de 20 años de experiencia en el área de las matemáticas o afines (44%); le siguen, quienes acreditan de 1 hasta 10 años (32%) y luego están los que presentan entre 11 y 20 años (24%), (ver Tabla 1). De sus respuestas en la entrevista, se interpreta que, su experiencia fue adquirida tanto en el nivel universitario como de la educación secundaria y primaria, además, han transitado de un nivel a otro y paulatinamente han incorporado elementos tecnológicos en sus clases.

Respecto al tiempo de trabajo en la modalidad virtual en la FESAD, se establece una prevalencia de los docentes-tutores que han trabajado desde 1 hasta 10 años (44 %), seguida por quien tienen entre los 11 y 20 años (32 %), y un menor porcentaje (24 %) corresponde a los docentes más experimentados en la modalidad virtual (ver tabla 2). De la entrevista se interpreta que, esta distribución se explica por la incorporación paulatina de las TIC y los ambientes virtuales en el contexto universitario, desde hace aproximadamente veinte años en la UPTC y en la ESD.

**Tabla 2**  
Tiempo de trabajo en la modalidad virtual

Tiempo de trabajo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Desde 1 hasta 10	11	44
Desde 11 hasta 20	8	32
Más de 20	6	24
Total	25	100

Fuente: Los autores

Por otro lado, los docentes-tutores de la FESAD utilizan algunas veces, las didácticas específicas tradicionales de matemáticas (48 %), quienes piensan que éstas son pertinentes para los ambientes interactivos en la ESD (se interpreta de la entrevista), el 32 % casi nunca las requiere y solamente el 20 % las usa con frecuencia en la ESD y virtual (ver tabla 3).

**Tabla 3**  
Didácticas específicas tradicionales

Didácticas específicas	Frecuencia	Porcentaje (%)

Con frecuencia	5	20
Algunas veces	12	48
Casi nunca	8	32
Total	25	100

Fuente: Los autores

Además, mediante una prueba chi-cuadrado y el coeficiente de contingencia de Pearson se estableció que el tiempo de trabajo en la modalidad virtual y el uso de didácticas específicas tradicionales están moderadamente asociadas aunque de manera no significativa (P- valor =0.664 en ambas pruebas); se interpreta entonces que, las didácticas específicas no convencionales también están asociadas con el tiempo de trabajo del docente-tutor en la ESD y virtual.

**Tabla 4**  
Tiempo de trabajo modalidad virtual versus  
Didácticas específicas tradicionales

		Didácticas específicas tradicionales			Total
		Con frecuencia	Algunas veces	Casi nunca	
Tiempo de trabajo modalidad virtual	Desde 1 hasta 10	2	4	5	11
	Desde 11 hasta 20	2	5	1	8
	Más de 20	1	3	2	6
Total		5	12	8	25

Fuente: Los autores

En referencia a la metodología (ver tabla 5), el 48% de los docentes-tutores se inclina por la constructivista, en un menor porcentaje (28%) mencionan que utilizan metodologías activas, un 12% aún continúa usando la escuela tradicional y un 12% hace uso de otras metodologías, entre ellas la conductista. Haciendo exégesis textual, se evidencia que estos porcentajes destacan algunos aspectos característicos del modelo pedagógico inmerso en los docentes-tutores, el cual podría caracterizarse por ser diverso.

**Tabla 5**  
Metodologías utilizadas  
por el docente-tutor

Metodologías	Frecuencia	Porcentaje (%)
Constructivista	12	48
Metodologías activas	7	28
Escuela tradicional	3	12
Otra (Conductista)	3	12
Total	25	100

En lo que concierne a la frecuencia del uso de medios y mediaciones (Tabla 6), los encuestados, en un alto porcentaje utilizan todos los relacionados con las TIC (80%) en sus procesos de enseñanza de las matemáticas (se incluyen: plataforma virtual (12%), chat (4%) e internet (4%)). De la entrevista se interpretó que, en primera instancia, los docentes-tutores usan la plataforma virtual (Moodle) para orientar sus clases, la cual también incluye la posibilidad de usar el chat; además, usan la internet, el correo electrónico y algunos buscadores de información, especialmente google académico.

**Tabla 6**  
Medios y mediaciones

Medios	Frecuencia	Porcentaje (%)
Plataforma virtual	3	12
Chat	1	4
Internet	1	4
Todas las anteriores	20	80
<b>Total</b>	25	100

Fuente: Los autores

De la Tabla 7, se establece que, el 32% de los profesores, se identifican como mediadores en los procesos de enseñanza de las matemáticas; un 28% como docentes, el 24% como tutor y solamente un 16% se considera como un orientador. Sin embargo, al acumular los porcentajes de las categorías diferentes a la de docente (tradicional), se deduce que el 72% desempeñan el rol de mediador, orientador o tutor, estos aspectos son propios de la ESD y virtual. Esto significa que el docente-tutor se está apropiando su rol en este tipo de educación.

**Tabla 7**  
Rol del docente-tutor de matemáticas

Rol del docente	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mediador	8	32
Docente	7	28
Orientador	4	16
Tutor	6	24
<b>Total</b>	25	100

Fuente: Los autores

De la tabla 8, se evidencia que, el 44% de los profesores indican que la forma más recurrente de evaluar a sus estudiantes es el trabajo independiente; seguido por los trabajos en grupo con un 32% y el 24% corresponde a evaluaciones escritas. Ningún docente usa otras formas de evaluación. Al acumular los porcentajes del trabajo independiente y de trabajos en grupo, se deduce que, el 76% de los docentes-tutores emplean formas de evaluación propias de la ESD y virtual centrada en el trabajo colaborativo que se hace a través de la plataforma virtual.

**Tabla 8**  
Formas de evaluación en la ESD

Formas de evaluación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Trabajo independiente	11	44
Trabajos en grupo	8	32
Pruebas escritas	6	24
Otras	0	0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Fuente: Los autores

Adicionalmente, a través de una prueba chi-cuadrado y el coeficiente de contingencia se estableció que, las formas de evaluación y las metodologías se asocian de manera moderada, aunque la relación es no significativa (P-valor = 0.168 para ambas pruebas); de manera similar, las didácticas específicas y las formas de evaluación (P-valor= 0.072) también se asocian moderadamente (ver tabla 9).

**Tabla 9**  
Formas de evaluación versus  
Metodologías utilizadas por el docente

Formas de evaluación	Metodologías utilizadas por el docente				Total
	Constructivista	Metodologías activas	Escuela tradicional	Otra	
Trabajo independiente	5	4	2	0	11
Trabajos en grupo	3	1	1	3	8
Pruebas escritas	4	2	0	0	6
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>25</b>

Fuente: Los autores

De la última pregunta de la entrevista, se estableció que los docentes-tutores se auto-perciben con un buen desempeño en su interacción con los estudiantes en el modelo de ESD y virtual en la FESAD; estas apreciaciones contrastan con los resultados obtenidos en este estudio.

## 4. Discusión y conclusiones

En concordancia con Shulman (1986), la experiencia profesional docente es una fuente de conocimiento que podría influir de manera favorable en la enseñanza de diversos tópicos, en particular, en temas de matemáticas en distintos niveles y modalidades de educación, tal es el caso de la ESD. Estos aspectos guardan relación con lo expuesto por Schoenfeld y Kilpatrick (2008) en el sentido que, pueden favorecer el desempeño docente; además, posibilitan el uso de metodologías propias de la modalidad virtual (Martínez et al., 2018).

El alto porcentaje en el tiempo de trabajo de los docentes tutores con 10 o menos años, concuerdan lo planteado por Silva (2010), quien sostiene que, en tanto las generaciones nuevas de docentes se instruyan y asimilen esta modalidad de trabajo -apoyados con espacios de interacción virtual- se dispondrá de un talento humano mejor preparado para cumplir de manera más pertinente, con su función tutorial. Por su parte Menéndez (2012) destaca la necesidad de acrecentar las competencias docentes bajo entornos virtuales, de modo que el docente-tutor sea

un mediador efectivo en la enseñanza de un determinado tópico. En este contexto, las matemáticas serían más asimilables.

Respecto a las didácticas específicas, los resultados indican que, de manera moderada, las didácticas específicas usadas en la enseñanza virtual de las matemáticas, aún están ligadas a las utilizadas en el modelo tradicional; es decir, todavía se acude a estrategias propias de la educación presencial y se transita paulatinamente hacia un modelo opuesto a la frecuente transmisión de información (Martínez et al., 2018).

En cuanto a las metodologías, en primera instancia, los docentes-tutores parecen inclinarse por metodologías constructivistas; lo cual concuerda con los propósitos de la ESD ya que el constructivismo como postura epistemológica también se encuentra en la Matemática Educativa y en la aplicación de esta postura en el aula tradicional (Miller, 2000) y en la educación virtual. Además, el docente constructivista puede actuar como mediador en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Marcos, 2009) e impulsar a los estudiantes a descubrir principios por sí mismo y a construir el conocimiento trabajando en la resolución de problemas reales o simulados (Burbano et al., 2015), con frecuencia, en colaboración con otros estudiantes. Esta colaboración también se conoce como proceso social de construcción del conocimiento (Ernest, 1998). En segundo lugar, las metodologías activas usadas por los tutores para enseñar matemáticas están direccionadas a potenciar la participación activa del estudiante en la clase (Marciniak & Sallán, 2018) y la activación de conocimientos previos (Chevallard, 1999), la asimilación de nuevos conceptos y la formalización matemática (Depaepe et al., 2018; Ball et al., 2008), el desarrollo del aprendizaje basado en problemas y en proyectos, el autoaprendizaje, y el aprendizaje tanto cooperativo como colaborativo (Abreu et al., 2018). Por otra parte, García et al. (2018) indican que se puede acudir a una acción tutorial con diferentes enfoques, luego, el conductismo tiene sentido en abordajes de corte técnico y mecanicista, orientados al desarrollo de procesos algorítmicos, en los cuales el sujeto es pasivo y reproductor del conocimiento. Finalmente, el uso de las acciones tutoriales centradas en el modelo tradicional, concuerdan con Hernández (2012), quien menciona que, la educación tradicional es partidaria de la enseñanza directa y rígida, predeterminada por un currículo inflexible y centrado en el profesor.

El uso oportuno de medios y mediaciones pertinentes por parte de los docentes-tutores, facilita la comunicación bidireccional entre tutor y estudiantes (García, 1996; Barberá, 2000). Estos aspectos son relevantes en el modelo de ESD y virtual, al respecto, Castro, Belkys y Casado (2007) indican que este tipo de educación es retardadora y potencia el uso de las TIC en nuevas formas de organizar, producir, difundir, acceder y controlar el conocimiento. En este estudio se ha evidenciado que, las herramientas mencionadas son pertinentes para dinamizar los procesos tendientes a enseñar las matemáticas en el modelo de ESD y virtual.

Los resultados del estudio evidenciaron que el papel protagónico que toma el profesor es el de mediador. Esto indica que la figura del docente tradicional ha ido transformándose de forma paulatina y ha sido permeada por las TIC. Este cambio se hace aún más evidente en el desarrollo de la enseñanza en los nuevos entornos virtuales, que requieren una mediación del aprendizaje distinta a los entornos presenciales. Además, que el 24 % de los profesores asuma el rol de tutor, es indicativo de que el docente posee capacidad de reflexión para aclarar incertidumbres frente a los diversos interrogantes que se originan en el quehacer académico (Menéndez, 2012). Así entonces, se interpreta que el papel del tutor se centra en el rol de mediador entre el conocimiento matemático y el estudiante a través de las orientaciones que proporciona a quien aprende en un ambiente virtual. Esto guarda relación con lo mencionado por (Marcos, 2009) respecto al papel del docente-tutor y de García (1996) en referencia a los entornos virtuales posibles de utilizar en la ESD.

Las formas de evaluación utilizadas por el docente-tutor guardan relación con lo mencionado por García (1996), quien asocia el modelo de ESD y virtual con un sistema tecnológico complejo de acción tutorial que también propicia la evaluación del aprendizaje. El trabajo independiente forma parte del aprendizaje autónomo centrado en el estudiante que, se incluye en esta modalidad y atiende a las características propias del estudiantado, tales como su individualidad, particularidades, debilidades y fortalezas. No obstante, estas tres formas de evaluación no son suficientes en la ESD y virtual, el tutor también ha de realizar una evaluación formativa tendiente a mejorar la motivación, la empatía, la autoestima estudiantil y la interacción grupal (García et al., 2018) que coadyuven con su interacción y comprensión de las matemáticas.

## **4.1. Conclusiones**

De forma global al culminar este estudio, los resultados revelan que, el tutor que enseña matemáticas en los programas de corte tecnológico en la FESAD, se caracteriza por acreditar considerables niveles de conocimiento matemático, los cuales se atribuyen a su formación profesional, presentar una amplia experiencia profesional y de trabajo en la ESD y virtual, involucrar didácticas específicas de la matemática en ambientes no tradicionales y metodologías activas y constructivas; apoyarse en las TIC y centrar evaluación en el trabajo independiente y en grupo de forma prioritaria.

El docente-tutor de matemáticas que trabaja en los programas de corte tecnológico en la FESAD, de manera moderada, se aproxima al requerido en la ESD y virtual; su fortaleza radica en su conocimiento disciplinar, pero con algunas debilidades en aspectos asociados con el uso de herramientas virtuales que aún pueden mejorarse, las didácticas específicas se adaptan de las que rigen el modelo tradicional para enseñar matemáticas.

Existe una asociación moderada entre el tiempo de trabajo en la EV y las didácticas específicas, entre las metodologías y las formas de evaluación; estos aspectos tienen relación con el papel del docente-tutor requerido en la ESD y virtual. Finalmente, se concluye que, el docente-tutor de matemáticas en la FESAD, se focaliza en el uso del trabajo independiente y en grupo como formas prioritarias de evaluación, se auto-percibe como un tutor con un buen desempeño pero que aún requiere mejorar su rol.

---

## Referencias bibliográficas

- Abreu, O., Rhea, S., Arciniegas, G., & Rosero, M. (2018). Objeto de Estudio de la Didáctica: Análisis Histórico Epistemológico y Crítico del Concepto. *Formación universitaria*, 11(6), 75-82
- Ball, D.L., Thames, M.H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special?. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407
- Barberá, E. (2000). Study actions in a virtual university. *Virtual University Journal*, 3(2), 31-42
- Berni, L.R. y Olivero, F.R. La investigación en la praxis del docente: Epistemología didáctica constructivista. *Revista Espacios*, 20(12), 3-9
- Bonilla, C., y Rodríguez, S. (1997). *Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Norma (Colombia), p. 220.
- Brousseau, G. (1989). *Fondements et méthodes de la didactiques des mathématiques*. Recherches en Didactique des Mathématiques, Bordeaux I, France
- Burbano, V. M. A., Valdivieso, M. A., y Aldana, E. (2017). Conocimiento base para la enseñanza: un marco aplicable en la didáctica de la probabilidad. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 269-285
- Burbano, V.M., Pinto, J. E., & Valdivieso, M. A. (2015). Formas de usar la simulación como un recurso didáctico. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 45(1), 16-37
- Burbano, V. (2017). *Un acercamiento a la didáctica de la probabilidad desde el PKC*. Tunja: Editorial UPTC.
- Campos, A. (2009). *Métodos Mixtos de Investigación*. Magisterio (Bogotá-Colombia), p.132.
- Caridad, M., Castellano, M. y Cardeño, N. (2019). Integración de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza universitaria: Reto dominante por alcanzar. *Espacios*, 40(12), 4-14
- Castro, S., Belkys, G. y Casado D. (2007). *Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Laurus, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela
- ChanLin, L. J. (2016). Students' Involvement and Communit Support for Service Engagement in Online Tutoring. *Journal of Educational Media y Library Sciences*, 53(2), 245-268
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignants en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266
- Colestock, A. y Sherin, M. (2009). Teachers' sense-making strategies while watching Video of mathematics instruction. *Journal of Technology and Teacher Education*, 17(1), 7-29
- D'Amore, B. y Godino, J.D. (2006). Punti di vista antropologico ed ontosemiotico. *Didattica della Matematica*, 20(1), 9-38
- Depaepe, F., Verschaffel, L., & Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education*, 34(1), 12-25

- De Pablos, P. J. (2018). Las tecnologías digitales y su impacto en la Universidad. Las nuevas mediaciones. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 83-95.
- Ernest, P. (1998). *Social Constructivism as a Philosophy of Mathematics*. Albany, NY: State University of New York Press
- Fraser, S. P. (2015). Pedagogical Content Knowledge (PCK): Exploring its Usefulness for Science Lecturers in Higher Education. *Research in Science Education*, 1-21
- García, L. (1996). *Historia de la Educación a Distancia (History of Distance Education)*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España
- García, S. A., Rodríguez, A. M., & Reche, M. P. C. (2018). Análisis de la Acción Tutorial y su Incidencia en el Desarrollo Integral del Alumnado. El Caso de la Universidad de Castilla La Mancha, España. *Formación Universitaria*, 11(3), 63-72
- González, G.E. (2010). Ensayo sobre aplicación y utilidad de la educación a distancia. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 2(16). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/16/egg.htm>
- Hernández, M. (2012). *Modelos tutoriales en la educación a distancia a través de la tecnología de la información y de la comunicación: tarea del docente tutor*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid
- Hernández, S, Fernández, C. y Baptista, L. (2003). *Metodología de la Investigación*. Mc.Graw-Hill, México
- Marciniak, R., & Sallán, J. G. (2018). Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 217-238
- Marcos, G. (2009). *Un modelo de análisis de competencias matemáticas en un entorno interactivo*. Colección Digital Eudoxus, 9,
- Martínez, O., Steffens, E. J., Ojeda, D. C., & Hernández, H. G. (2018). Estrategias pedagógicas aplicadas a la educación con mediación virtual para la generación del conocimiento global. *Formación universitaria*, 11(5), 11-18
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. Routledge, London
- Menéndez, C. (2012). Mediadores y mediadoras del aprendizaje. Competencias docentes en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista iberoamericana de educación*, (60), 39-50
- Miller, J. B. (2000). *The quest for the constructivist statistics classroom: viewing practice through constructivist theory*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Ohio
- Pagano, C. M. (2008). Los tutores en la educación a distancia. Un aporte teórico. Barcelona: Universidad Oberta de Catalunya. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3-17
- Rodríguez, M. V. (2019). Reflexión sobre las prácticas educativas que realizan los docentes Universitarios: El Caso de la Facultad de Educación de UNIMINUTO. *Formación universitaria*, 12(1), 109-120
- Rodríguez, A.G., Gómez, L.V. y Ariza, D.M. (2014). Calidad de la educación superior a distancia y virtual: un análisis de desempeño académico en Colombia. *Investigación & Desarrollo*, 22(1), 58-99
- Schoenfeld, A. H., y Kilpatrick, J. (2008). *Toward a theory of proficiency in teaching mathematics*. In D. Tirosh y T. Wood (Eds.), *Tools and processes in mathematics teacher education* (pp. 321-354). Rotterdam: Sense Publishers
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14
- Silva, J. (2010). *El rol del tutor en los entornos virtuales de aprendizaje*. Innovación Educativa, ISSN: 1665-2673, 10(52), 13-23. Instituto Politécnico Nacional Distrito Federal, México
- Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. (2007). How curriculum influences student learning. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of mathematics teaching and learning* (pp. 319-369). Greenwich, CT: Information Age
- Villalobos, A. A., & Melo, Y. M. (2019). Narrativas Docentes como Recurso para la Comprensión de la Transferencia Didáctica del Profesor Universitario. *Formación universitaria*, 12(1), 121-132.

2. Magíster en Estadística, Doctor en Ciencias de la Educación. Escuela de Matemáticas y Estadística. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, calle 48 No. 8-48 Tunja, Colombia. [victorburbanop@yahoo.es](mailto:victorburbanop@yahoo.es)

3. Licenciada en matemáticas, Magíster en Estadística. Escuela de Matemáticas y Estadística. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, calle 48 No. 8-48 Tunja, Colombia. [Margoth.valdivieso@uptc.edu.co](mailto:Margoth.valdivieso@uptc.edu.co)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 40 (Nº 39) Año 2019

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]