

# El uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas en bachillerato

## The Use of Information and Communication Technologies (ICT) in the Teaching Process of Mathematics in High School

### Marco Hernández-Martínez

marco.hernandez2332@outlook.com  
Investigador Independiente  
<https://orcid.org/0000-0002-1880-3712>

### Gabriela Arciniegas-Romero

gabi2582@gmail.com  
Investigador Independiente  
<https://orcid.org/0000-0002-9861-8524>

### Jaime Rivadeneira-Flores

gorivadeneira@utn.edu.ec  
Universidad Técnica del Norte  
<https://orcid.org/0000-0003-2441-9343>

### Resumen

La literatura apoya el uso de las TIC en la educación matemática como un medio para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, abordar los desafíos asociados con la integración de las TIC en la educación matemática es esencial para maximizar sus beneficios. El objetivo fue determinar la relación entre el uso de TIC por parte de los docentes de matemáticas y el género, la etnia y el gusto por las matemáticas de estudiantes de bachillerato. La investigación es no experimental, de tipo descriptivo y relacional; el instrumento presentó un Alfa de Cronbach de 0,79 y se suministró a 1882 estudiantes de bachillerato del cantón Ibarra de 6 instituciones educativas de los sectores urbano y rural; para el análisis estadístico descriptivo e inferencial se empleó el programa informático SPSS v.25. Se encontraron relaciones estadísticamente significativas en dos de las tres hipótesis propuestas con un nivel de significancia de 0,05. Las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas pueden verse influenciadas por el nivel de uso de las TIC por parte de los docentes de la asignatura, lo que pone de relieve la necesidad de estrategias específicas para apoyar la educación matemática.

**Palabras clave:** Enseñanza de las matemáticas; tecnología de la información; género; autoidentificación étnica

Investigación/Research

Financiación / Fundings  
Sin financiación

Correspondencia / Correspondence  
marco.hernandez2332@outlook.com

Recibido / Received: 10/11/2023  
Revisado / Revised: 20/11/2023  
Aceptado / Accepted: 15/12/2023  
Publicado / Published: 20/12/2023

### Cita Recomendada:

Hernández-Martínez, M., Arciniegas-Romero, M. G., Rivadeneira-Flores, J., & Placencia-Enriquez, F. (2023). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas en bachillerato. *Revista Ecos De La Academia*, 9(18), 89–115. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v9i18.982>

### ISSN

Edición impresa: 1390-969X  
Edición en línea: 2550-6889

## Abstract

The literature supports the use of ICT in mathematics education as a means to enhance teaching and learning processes, however, addressing the challenges associated with the integration of ICT in mathematics education is essential to maximize its benefits. The objective was to determine the relationship between the use of ICT by mathematics teachers and the gender, ethnicity and liking for mathematics of high school students. This research employed a non-experimental, descriptive and relational approach, A survey instrument with a Cronbach's Alpha of 0.79 was utilized and administered to 1882 high school students from urban and rural areas. The data were analyzed using descriptive and inferential statistical methods with the SPSS v.25 software. Statistically significant relationships were found in two of the three proposed hypotheses with a significance level of 0.05. Students' attitudes towards mathematics can be influenced by the level of ICT use by subject teachers, emphasizing the need for specific strategies to support mathematics education.

**Keywords:** Mathematics teaching; information technology; gender; ethnic self-identification.

## Introducción

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de la escuela secundaria ha ganado una atención significativa en la investigación educativa. Se ha explorado el uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas, con un enfoque en su efectividad en la enseñanza remota (Duarte et al., 2021). Se enfatiza la relevancia de las TIC en el currículo debido a su importancia en las matemáticas avanzadas y sus aplicaciones en los campos científicos y tecnológicos (Gómez et al., 2022). El impacto de las TIC en las actitudes y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en matemáticas ha sido un tema de interés, particularmente en el contexto de la resolución de problemas y el aprendizaje contextualizado (López & Albaladejo, 2017).

Por otro lado, se ha investigado el desarrollo profesional de los docentes de matemáticas en el uso de las TIC y los retos y perspectivas en la integración de recursos tecnológicos para la

educación matemática (Aguirre, 2018). Los estudios también han puesto de relieve el potencial de las tecnologías digitales para apoyar el desarrollo de conocimientos especializados entre los profesores de matemáticas y la mejora de las prácticas pedagógicas (Barboza & Wielewski, 2022).

El uso de las TIC en la educación matemática se ha asociado con el abordaje de desafíos como la falta de motivación de los estudiantes y el débil conocimiento básico en matemáticas (Carmona-Mesa et al., 2020). La investigación también ha profundizado en el impacto de las TIC en las pruebas estandarizadas y el rendimiento académico en matemáticas a nivel de secundaria, lo que indica el potencial de las intervenciones basadas en las TIC para mejorar los resultados de los estudiantes (Hernández, 2019).

Con lo anteriormente expuesto, es necesario destacar que la literatura subraya la importancia de integrar las TIC en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de la escuela secundaria, enfatizando su potencial para mejorar las prácticas pedagógicas, abordar los desafíos de los estudiantes y mejorar los resultados de aprendizaje.

### **Relevancia e impacto en el aprendizaje de las matemáticas**

La integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato ha sido respaldada por numerosos estudios que han demostrado su impacto positivo en las actitudes y resultados de aprendizaje de los estudiantes (López & Albaladejo, 2017; Chacón et al., 2021; Aguirre, 2018; Mesa et al., 2017; Hossein-Mohand & Hossein-Mohand, 2022; Olivares & Sotomayor, 2022). Estos estudios han enfatizado el papel de las TIC para facilitar el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza, promover el aprendizaje activo y mejorar el compromiso de los estudiantes con los conceptos matemáticos (Olivares & Sotomayor, 2022). Adicionalmente, se ha identificado el uso de herramientas TIC específicas como GeoGebra como un recurso valioso para promover experiencias significativas de aprendizaje en educación matemática (Chacón et al., 2021; Barboza & Wielewski, 2022).

La relevancia de las TIC en la educación matemática se ha puesto de relieve por su potencial para abordar los desafíos en el proceso de aprendizaje, particularmente en el contexto de la pandemia de COVID-19 (Espinoza & Rodríguez (2021) López, 2021). El cambio hacia

una sociedad digitalizada ha enfatizado la importancia de integrar las TIC en la educación matemática para adaptarse al cambiante panorama educativo (Espinoza & Rodríguez, 2021). El uso de las TIC se ha asociado a la gamificación del aprendizaje de las matemáticas, lo que ha llevado a una mayor motivación de los estudiantes y a una mejora de los resultados de aprendizaje (Delgado et al., 2023).

La integración de las TIC en la educación matemática se ha relacionado con el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas, razonamiento lógico y pensamiento crítico de los estudiantes (Hernández-Martínez et al., 2023). Los estudios han puesto de manifiesto el papel de las TIC en la creación de un entorno de aprendizaje interactivo y colaborativo, que fomenta la adquisición de competencias matemáticas entre los estudiantes (Contini et al., 2020). Se ha demostrado el impacto de los talleres de matemáticas basados en las TIC en el desempeño de los estudiantes en las pruebas estandarizadas, lo que indica el potencial de las TIC para mejorar la competencia matemática (Mendoza et al., 2020).

En este sentido, el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundario es un tema de gran relevancia debido a su impacto demostrado en las actitudes de los estudiantes, los resultados de aprendizaje y la mejora general del proceso de aprendizaje de las matemáticas. La integración de herramientas y recursos de las TIC tiene el potencial de transformar los enfoques tradicionales de enseñanza, promover el aprendizaje activo y colaborativo y abordar las necesidades educativas cambiantes en la era digital.

### **Marco teórico**

La influencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundario ha sido objeto de una amplia investigación. Los estudios han demostrado que la integración de la tecnología en la educación matemática puede tener un impacto significativo en los resultados de los estudiantes (Mukuka et al., 2021), tal es el caso de las implicaciones del aprendizaje a distancia durante el cierre de las escuelas por la COVID-19, haciendo hincapié en los desafíos relacionados con el acceso a las TIC y su impacto en la educación matemática. El estudio de Weinhandl et al. (2021) se centró en la integración de las tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de

las matemáticas al inicio de la educación secundaria, demostrando los beneficios potenciales de la integración de las TIC en las primeras etapas de la educación matemática. La investigación de Liestari y Muhandis (2021) examinó el efecto de la alfabetización en TIC en el rendimiento matemático, proporcionando información sobre la relación entre la competencia en TIC y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas (Liestari & Muhandis, 2021).

Las perspectivas de los profesores de matemáticas sobre el uso de las TIC han sido exploradas en estudios como el realizado por Mensah y Agyei (2021), revelando las complejidades y paradojas asociadas a la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Se han investigado los componentes de la competencia en TIC entre los profesores de matemáticas e informática, arrojando luz sobre las habilidades y conocimientos esenciales necesarios para la integración efectiva de las TIC en la educación matemática (Бирка et al., 2019). Gonzales et al. (2019) profundizaron en el contraste de las evaluaciones profesor-alumnado en escuelas secundarias, aportando información valiosa sobre el uso de las TIC en la educación matemática dentro de contextos educativos específicos.

Estos estudios subrayan colectivamente la naturaleza multifacética de la integración de las TIC en la educación matemática, abarcando los desafíos relacionados con el acceso, las perspectivas de los docentes, la competencia y su impacto en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Los resultados ponen de relieve la necesidad de adoptar enfoques integrales para aprovechar el potencial de las TIC en la mejora de la enseñanza matemática en la enseñanza secundaria.

Las TIC en la educación matemática en el nivel de bachillerato presentan ventajas significativas. Por un lado, las TIC posibilitan la motivación del alumnado y facilitan el logro de un aprendizaje significativo (Olivares & Sotomayor, 2022). El uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas puede promover el desarrollo de competencias en los estudiantes, especialmente cuando se implementa el Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos mediados por TIC (Mesa et al., 2017). Asimismo, las TIC pueden contribuir a la articulación de las competencias comunicativas y tecnológicas en el currículo de formación, tanto para estudiantes como para docentes (Aguirre, 2018). La integración de las TIC en la enseñanza de matemáticas también puede fomentar la resiliencia matemática en los estudiantes, promoviendo entornos de aprendizaje

que fortalezcan la autonomía y el trabajo en equipo (Corona y Rodríguez, 2023).

Sin embargo, el uso de las TIC en la educación matemática en bachillerato también presenta desventajas. Por ejemplo, el desconocimiento de las ventajas que ofrecen las TIC y la falta de capacitación de los docentes en el manejo de herramientas tecnológicas pueden limitar su efectividad en el aula (Manjarrés et al., 2021). En la misma línea, se ha señalado que los costos asociados con el uso de las TIC en clases virtuales pueden ser altos, y que existen limitaciones en cuanto a la capacidad de almacenamiento y el tamaño de las pantallas, lo que puede afectar la implementación efectiva de las TIC en la educación matemática (Barrera-Narváez & Cabrera-Berrezueta, 2022). Asimismo, la falta de formación y trabajo con las TIC a nivel institucional puede inhibir su desarrollo y uso por parte de los docentes, obstaculizando su incorporación real en la enseñanza de las matemáticas.

Si bien las TIC ofrecen ventajas significativas para la educación matemática en el nivel de bachillerato, como la motivación de los estudiantes, el desarrollo de competencias y la promoción de entornos de aprendizaje resilientes, también presentan desafíos relacionados con la capacitación docente, los costos y las limitaciones tecnológicas que deben abordarse para maximizar su efectividad en el aula.

En cuanto a las aplicaciones de las TIC utilizadas en la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria, es fundamental considerar los avances significativos en los recursos educativos para la enseñanza de las matemáticas en los últimos años. El uso de recursos digitales ha demostrado ser crucial para promover el aprendizaje significativo en matemáticas (Farfán-Carrión & Mestre-Gómez, 2023). La pandemia de COVID-19 ha llevado a la adopción de herramientas digitales por parte de los docentes para gestionar los cursos y garantizar la continuidad en la educación interrumpida, destacando la importancia de las herramientas digitales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Baptista-Lucio et al., 2020). La investigación también se ha centrado en el desarrollo de estrategias didácticas basadas en las TIC para mejorar el rendimiento académico en matemáticas, particularmente en estudiantes de secundaria (Semanate-Semanate & Robayo-Jácome, 2021). Por otra parte, se ha encontrado que la integración de las TIC en el

proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas apoya a los estudiantes en áreas como lógica, álgebra, estadística, geometría y cálculo, con el objetivo de mejorar las habilidades de resolución de problemas (Paredes et al., 2023). Es importante señalar que el uso de recursos tecnológicos en la educación matemática exige consideraciones más allá de los aspectos tecnológicos, incluyendo elementos pedagógicos, disciplinares y contextuales (Suárez, 2020).

Se ha comprobado que la incorporación de las TIC en la educación matemática facilita la búsqueda de información, la interacción con conceptos y la manipulación directa de los estudiantes, lo que conduce a la generación de nuevos conocimientos (Olivares & Sotomayor, 2022). El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas se ha asociado con el desarrollo de estrategias de resolución de problemas de los estudiantes y una mejor comprensión de los conceptos matemáticos. Sin embargo, es crucial proporcionar una formación adecuada a los docentes para que utilicen eficazmente las TIC en el aula, como pone de manifiesto la necesidad de una formación adecuada de los docentes en TIC para uso pedagógico (Vaillant et al., 2020). El estudio de las matemáticas se ha visto significativamente impactado por la creación de modelos interactivos de aprendizaje, enfatizando la importancia de aplicar tecnologías para mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes (Orellana-Campoverde & Erazo-Álvarez, 2021).

Por tanto, la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria ha demostrado ser fundamental para promover el aprendizaje significativo, mejorar el rendimiento académico y brindar a los estudiantes oportunidades para participar activamente con los conceptos matemáticos. Sin embargo, es fundamental abordar la necesidad de formación del profesorado en TIC para uso pedagógico a fin de maximizar los beneficios de las herramientas digitales en la educación matemática.

El objetivo de la presente investigación es describir y determinar la relación entre el uso de TIC por parte de los docentes de matemáticas y el género, la etnia y el gusto por las matemáticas de estudiantes de bachillerato.

## Metodología

### Tipos de investigación

La investigación aplicada fue de tipo cuantitativa, de corte transversal no experimental, de alcance descriptivo y relacional (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). El objetivo principal del estudio fue determinar la relación entre el uso de herramientas TIC por parte de los docentes de matemáticas y el género, la etnia y el gusto por las matemáticas de estudiantes de bachillerato.

### Instrumentos

Para la recolección de datos se diseñó un cuestionario el cual fue validado por cuatro expertos en el área de la enseñanza de las matemáticas. Para analizar la consistencia del instrumento se empleó el estadístico Alfa de Cronbach, mediante la cual se obtuvo el valor de 0,79 considerado como aceptable (Toro et al., 2022).

### VARIABLES Y DIMENSIONES

Para el presente estudio se consideraron dos variables, la sociodemográfica y el uso de TIC por parte de los docentes. La variable sociodemográfica se conformó por 6 indicadores, mientras que la variable uso de TIC por parte de los docentes contiene.

### Hipótesis

#### Se trabajaron tres hipótesis:

**H\_1:** Existe relación estadísticamente significativa entre el género de los estudiantes de bachillerato y la apreciación sobre el uso de TIC por parte de los docentes de matemáticas.

**H\_2:** Existe relación estadísticamente significativa entre la etnia de los estudiantes de bachillerato y la apreciación sobre el uso de TIC por parte de los docentes de matemáticas.

**H\_3:** Existe relación estadísticamente significativa entre el gusto por las matemáticas de los estudiantes de bachillerato y la apreciación sobre el uso de TIC por parte de los docentes de matemáticas.

### **Preguntas de investigación**

El presente trabajo buscó dar respuesta a la interrogante: ¿existe una relación estadísticamente significativa entre el uso de las herramientas TIC por parte de los docentes de matemáticas y el género, etnia y gusto por las matemáticas de estudiantes de bachillerato?

### **Población**

La población se conformó por 29320 estudiantes de bachillerato pertenecientes al régimen sierra, zona 1, provincia Imbabura, cantón Ibarra, sectores y urbano y rural, durante el período académico 2023-2024 (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023).

### **Muestra**

La muestra fue de 1882 estudiantes de bachillerato del cantón Ibarra, pertenecientes a 8 instituciones educativas de los sectores urbano y rural. Para calcular el tamaño de la muestra se empleó el 50% de heterogeneidad del universo, un margen de error de aproximadamente el 3% con un nivel de confianza del 95%. El muestreo fue por conveniencia, no probabilístico (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

### **Procedimiento**

En primer lugar, la validez y fiabilidad del instrumento se llegó a establecer utilizando el alfa de Cronbach (Matar-Khalil et al., 2021). Esto implica la realización de un análisis para garantizar la consistencia y confiabilidad interna del instrumento. A continuación, se empleó un método de muestreo por conveniencia para seleccionar a los participantes del estudio (Gallegos et al., 2023). Una vez seleccionados los participantes, se procedió a administrar el instrumento para recoger los datos necesarios (Piña-López, 2003). Posteriormente, se realizó un análisis estadístico descriptivo para resumir los datos recolectados (Ibáñez-López et al., 2023). Para categorizar los resultados sobre el uso de TIC por parte de los docentes se utilizaron los percentiles 33 y 66, obteniéndose los niveles: Bajo, Moderado y Alto. Luego, para la validación de las hipótesis propuestas se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar dos grupos independientes, esto para el caso de  $H_1$  debido a que se tienen los grupos determinados

por los géneros: hombre, mujer. Por otra parte, debido a que en H\_2 y H\_3 se tienen más de dos grupos independientes, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para grupos independientes (Barrera et al., 2023; Trujillo & Henao, 2017). Por otra parte, para medir la fuerza de la relación se utilizó el coeficiente Tau-B de Kendall. Estas pruebas no paramétricas son adecuadas para analizar datos que, como en nuestro caso, no cumplen con los supuestos de normalidad. Finalmente, los resultados fueron interpretados y presentados en el presente artículo.

## Resultados y discusión

En la Tabla 1 se presentan medidas estadísticas relacionadas con el uso de las TIC por parte de los docentes. El uso medio de las TIC por parte de los docentes es de 14,17, lo que indica el nivel medio de uso de las TIC. La mediana, que es de 13,00, sugiere que la mitad de los docentes tienen un uso de las TIC por debajo de 13,00 y la otra mitad por encima de 13,00. El modo de 13 indica que el nivel de uso más frecuente es 13. La desviación estándar de 4,091 refleja la dispersión de las puntuaciones de uso de las TIC en torno a la media. Una desviación estándar más alta sugiere una mayor variabilidad en el uso de las TIC entre los docentes.

Los valores mínimo y máximo de uso de las TIC son 6 y 42, respectivamente, lo que indica el rango de variación en el uso de las TIC entre los docentes. El rango de uso con respecto a los percentiles 33 y 66 clasifica el uso de las TIC como bajo (6-12), moderado (13-15) y alto (16-42). Esta categorización proporciona información sobre la distribución del uso de las TIC entre los docentes, con una proporción significativa que se encuentra dentro del rango moderado.

Los resultados de la Tabla 1 proporcionan información valiosa sobre la distribución y tendencia central del uso de las TIC entre los docentes. Las medidas de tendencia central y dispersión ofrecen una comprensión completa de la distribución de las puntuaciones de uso de las TIC. Además, la categorización basada en percentiles proporciona una visión matizada de la distribución del uso de las TIC entre los docentes, destacando la prevalencia de niveles de uso moderados.

**Tabla 1**  
*Estadísticos descriptivos*

<b>Estadísticos</b>		
<b>Uso TIC profesores</b>		
N	Válido	1882
	Perdidos	0
Media		14,17
Mediana		13,00
Moda		13
Desviación Est.		4,091
Varianza		16,732
Mínimo		6
Máximo		42
Rangos de uso respecto a percentiles	Bajo	6 - 12
	Moderado	13 - 15
	Alto	16 - 42
		33 y 66

#### **Uso TIC docentes y género**

La Tabla 2 revela diferencias notables en el uso de las TIC entre docentes varones y docentes mujeres. Los porcentajes indican que una mayor proporción de docentes varones tienen un bajo uso de las TIC en comparación con las docentes. Esta observación es consistente con los hallazgos que enfatizan el impacto del género en la aceptación de la tecnología entre los docentes. Además, el estudio de Buabeng-Andoh (2019) arroja luz sobre los factores que influyen en el uso pedagógico de las TIC por parte de los docentes, proporcionando información valiosa sobre las disparidades en el uso de las TIC según el género. Šabić y Šimunović (2021) por su parte, subrayan la importancia de considerar las diferencias de género en la autoeficacia de los docentes en el uso de las TIC, lo cual es pertinente para comprender las variaciones en los patrones de uso de las TIC entre educadores y educadoras. Estas referencias respaldan colectivamente la necesidad de una mayor exploración de los factores específicos de género que influyen en el uso de las TIC entre los docentes y resaltan la importancia de abordar las disparidades de género en la aceptación de la tecnología y el uso pedagógico de las TIC en entornos educativos, es por ello que se aplica una prueba estadística.

Tras aplicar la prueba U de Mann-Whitney entre el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el género se obtuvo un p valor de 0,181, lo cual indica la existencia de un tamaño del efecto pequeño en la diferencia entre ambos grupos. El valor obtenido sugiere que la probabilidad de obtener los resultados observados, o resultados más extremos, bajo la hipótesis nula es del 18,1%. Por lo tanto, los resultados son estadísticamente significativos al nivel de 0,05.

Un valor de 0,181 en la prueba U de Mann-Whitney entre el uso de las TIC y el género indica un tamaño del efecto estadísticamente significativo pero pequeño en la diferencia entre los dos grupos. Esto sugiere que existe una diferencia significativa en el uso de las TIC según el género, pero la importancia práctica de esta diferencia puede ser limitada.

La diferencia significativa en el uso de las TIC según el género, con una importancia práctica limitada, puede ser discutida a la luz de estudios relevantes que abordan la relación entre el género y la tecnología. Estos estudios proporcionan una perspectiva valiosa sobre las implicaciones prácticas de la diferencia en el uso de las TIC entre géneros y su impacto en diversos contextos educativos y sociales. Por su parte, Hatlevik et al. (2018) exploran la autoeficacia de los estudiantes en TIC y su alfabetización informática, lo que destaca la importancia de las actitudes y expectativas de los estudiantes en relación con las TIC. Este enfoque es relevante para comprender cómo las diferencias de género en las actitudes hacia la tecnología pueden influir en el uso práctico de las TIC.

Además, Volman & Eck (2001) abordan la equidad de género y la tecnología en la educación, destacando factores que influyen en las actitudes de las niñas hacia la tecnología. Este enfoque es relevante para comprender cómo las actitudes y las experiencias previas pueden influir en la diferencia de género en el uso de las TIC, lo que a su vez puede tener implicaciones prácticas en la educación.

Finalmente, es necesario destacar el aporte de Prieto et al. (2020), mismos que investigan la competencia digital de los docentes en la educación vocacional, encontrando que no existen diferencias significativas de género en la aplicación de habilidades digitales por parte de los profesionales de la enseñanza. Este hallazgo sugiere que, en ciertos contextos, la diferencia de género en el uso de las

TIC puede tener una importancia práctica limitada.

Palomares-Ruiz et al. (2020) exploran la integración de las TIC en la educación científica y su relación con la brecha digital de género. Este enfoque destaca la importancia de transformar las metodologías de enseñanza de la ciencia mediante el uso de herramientas TIC, lo que puede tener implicaciones prácticas en la reducción de la brecha de género en el uso de las TIC. Estos estudios proporcionan una perspectiva valiosa sobre la importancia práctica de la diferencia en el uso de las TIC según el género, destacando la influencia de las actitudes, la autoeficacia y las experiencias previas en la integración efectiva de las TIC en diversos contextos educativos.

**Tabla 2**  
*Percepción sobre el uso de TIC en función del género*

		<b>Género * Uso TIC docentes</b>				
		<b>Rango uso TIC docentes</b>				
		<b>Bajo</b>	<b>Moderado</b>	<b>Alto</b>	<b>Total</b>	
<b>Género</b>	<b>Masculino</b>	<b>Recuento</b>	319	306	254	879
		<b>%</b>	36,3%	34,8%	28,9%	100,0%
	<b>Femenino</b>	<b>Recuento</b>	390	347	266	1003
		<b>%</b>	38,9%	34,6%	26,5%	100,0%
<b>Total</b>		<b>Recuento</b>	709	653	520	1882
		<b>%</b>	37,7%	34,7%	27,6%	100,0%

### **Uso TIC docentes y etnia**

Los resultados de la Tabla 3 indican variaciones en el uso de las TIC entre diferentes grupos étnicos. Se destaca el mayor porcentaje de docentes del grupo "Indígena" con bajo uso de las TIC, así como el mayor porcentaje de docentes de los grupos "Blanco" y "Otras" con alto uso de las TIC. Para profundizar en el análisis, se realiza una prueba estadística para determinar si las diferencias en el uso de las TIC entre los grupos étnicos son estadísticamente significativas.

Los datos derivados proporcionan información valiosa sobre la distribución del uso de las TIC entre diferentes grupos étnicos de docentes; como resultado de un análisis más detallado se identifica que el valor de significancia asintótica de 0,0000 obtenido al aplicar

la prueba de Kruskal-Wallis entre la autodefinición étnica y el rango de uso de TIC de los docentes indica que existe al menos una diferencia significativa en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) entre al menos dos grupos étnicos.

En este caso, el valor de significancia tan bajo sugiere que hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que no hay diferencias en el uso de las TIC entre los grupos étnicos. Por tanto, el valor de significancia asintótica de 0,0000 indica que hay al menos una diferencia significativa en el uso de TIC entre los grupos étnicos de los docentes, lo que sugiere la necesidad de realizar análisis adicionales para identificar las diferencias específicas entre los grupos étnicos en relación con el uso de TIC.

El valor de significancia tan bajo, indicando que hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que no hay diferencias en el uso de las TIC entre los grupos étnicos, es consistente con hallazgos en estudios previos. Este hallazgo respalda la importancia de considerar las diferencias étnicas en diversos contextos, incluido el uso de las TIC. Además, el estudio de Lucero et al. (2018) sobre los efectos de las tecnologías de la información y la comunicación en cuidadores informales de personas con demencia, destaca la influencia significativa de las intervenciones basadas en la telefonía móvil, lo que sugiere que las diferencias étnicas pueden influir en la adopción y efectividad de las tecnologías de la comunicación. Estos hallazgos respaldan la idea de que las diferencias étnicas pueden tener un impacto significativo en el uso y efectividad de las TIC. Este estudio revela la importancia de comprender las diferencias en las habilidades y percepciones de los docentes en relación con el uso de las TIC, lo que puede estar influenciado por factores étnicos. Asimismo, el trabajo de Hardaker et al. (2017) sobre las diferencias en el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación destaca las barreras que enfrentan ciertos grupos étnicos para acceder a recursos educativos en línea, lo que subraya la importancia de considerar las disparidades étnicas en el acceso y uso de las TIC.

**Tabla 3**

*Percepción sobre el uso de TIC en función de la etnia*

		Autodefinición Étnica * Uso TIC docentes			
		Rango uso TIC docentes			Total
Autodefinición Étnica		Bajo	Moderado	Alto	
Blanco	Recuento	33	13	23	69
	%	47,8%	18,8%	33,3%	100,0%
Mestizo	Recuento	450	497	392	1339
	%	33,6%	37,1%	29,3%	100,0%
Afrodescendiente	Recuento	44	39	48	131
	%	33,6%	29,8%	36,6%	100,0%
Indígena	Recuento	174	101	49	324
	%	53,7%	31,2%	15,1%	100,0%
Otras	Recuento	7	3	7	17
	%	41,2%	17,6%	41,2%	100,0%
Total	Recuento	708	653	519	1880
	%	37,7%	34,7%	27,6%	100,0%

### Uso TIC docentes y gusto por las matemáticas

En la tabla 4 se presenta la tabulación cruzada de “Gusto por las matemáticas” y “Uso TIC docentes”. La tabla muestra la frecuencia y la distribución porcentual de las respuestas conjuntas. Los resultados indican que la distribución del gusto por las matemáticas varía entre los diferentes niveles de uso de las TIC entre los docentes. Si bien los patrones no son drásticamente diferentes, existen variaciones sutiles en la preferencia por las matemáticas en función del nivel de uso de las TIC. Esto sugiere una posible relación entre el uso de las TIC por parte de los docentes y el gusto por las matemáticas de los estudiantes. Para explorar esta relación más a fondo se aplicó la prueba estadística U de Mann-Whitney, mediante la cual se obtuvo  $p=0,000$ , por lo que, se rechaza la hipótesis nula de  $H_3$  y se acepta la del investigador, es decir, existe una relación estadísticamente significativa entre la apreciación del uso de TIC por parte de los docentes de matemáticas y el gusto por las matemáticas de los estudiantes. La fuerza de la relación se midió empleando el coeficiente Tau-B de Kendall y se obtuvo el valor de  $\tau=-0,06$  con un nivel de significancia del 0,01, lo que nos muestra una correlación negativa débil inversa, es decir, si la apreciación sobre el uso de TIC por parte de los docentes de matemáticas se ve disminuida cuando el estudiante posee un gusto mayor por las matemáticas y viceversa.

La relación entre la apreciación de los profesores sobre el uso de las TIC y el gusto de los estudiantes por las matemáticas es una

cuestión compleja y multifacética que puede verse influida por diversos factores. Si bien las referencias proporcionadas ofrecen información valiosa sobre el contexto más amplio de la educación matemática y la dinámica profesor-alumno, ninguna de ellas aborda directamente la relación específica entre la apreciación del uso de las TIC por parte de los profesores y el gusto de los estudiantes por las matemáticas.

Referencias como Schaeffer et al. (2021) exploran el impacto de las actitudes y emociones de los docentes, incluida la ansiedad matemática, en el aprendizaje matemático de los estudiantes. Estos estudios proporcionan información valiosa sobre la posible influencia de las emociones y actitudes de los profesores en los resultados académicos de los estudiantes, que podría relacionarse indirectamente con la apreciación del uso de las TIC y el gusto de los estudiantes por las matemáticas. Además, la investigación de González et al. (2019) y Abdullahi y Sirajo (2022) profundiza en el impacto del uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas, ofreciendo información sobre la posible influencia de la tecnología en las experiencias académicas de los estudiantes.

Si bien las referencias proporcionadas ofrecen información valiosa sobre aspectos relacionados con la educación matemática y la dinámica profesor-alumno, es necesario realizar más investigaciones que aborden directamente la relación entre la apreciación del uso de las TIC por parte de los profesores y el gusto de los estudiantes por las matemáticas que permitan observar aspectos más detallados sobre esta relación.

**Tabla 4**

*Percepción sobre el uso de TIC en función del gusto por las matemáticas*

		Gusto por las matemáticas * Uso TIC docentes				
		Rango uso TIC docentes			Total	
		Bajo	Moderado	Alto		
Gusto por las matemáticas	No me gusta	Recuento	169	231	163	563
		%	30,0%	41,0%	29,0%	100,0%
	Me gusta poco	Recuento	126	138	105	369
		%	34,1%	37,4%	28,5%	100,0%
	Indiferente	Recuento	240	143	122	505
		%	47,5%	28,3%	24,2%	100,0%
	Me gusta mucho	Recuento	102	73	72	247
		%	41,3%	29,6%	29,1%	100,0%
Total		Recuento	72	68	58	198
		%	36,4%	34,3%	29,3%	100,0%
		Recuento	709	653	520	1882
		%	37,7%	34,7%	27,6%	100,0%

## Conclusiones

La diferencia significativa observada en el uso de las TIC según el género se alinea con la literatura existente sobre las disparidades de género en la adopción y el uso de tecnología. La importancia práctica de esta diferencia puede ser limitada debido a factores sociales y sistémicos más amplios que influyen en las disparidades de género en los campos relacionados con la tecnología.

Los hallazgos podrían tener implicaciones para la política educativa y el desarrollo profesional, ya que sugieren que las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas pueden verse influenciadas por el nivel de uso de las TIC por parte de los docentes de la asignatura, lo que pone de relieve la necesidad de estrategias específicas para apoyar la educación matemática basadas en el dominio y las preferencias de los docentes en materia de TIC.

El hallazgo de una diferencia significativa en el uso de las TIC entre grupos étnicos de docentes es consistente con investigaciones previas que han destacado la influencia de la diversidad étnica en diversos contextos, incluida la adopción y efectividad de las TIC. Estos estudios respaldan la importancia de considerar las diferencias étnicas al diseñar estrategias y políticas relacionadas con el uso de las TIC en entornos educativos y laborales.

## Referencias

Abdullahi, U. and Sirajo, M. (2022). Ict and learning of mathematics in nigeria. *Journal of Mathematics Instruction Social Research and Opinion*, 1(3), 143-152. <https://doi.org/10.58421/misro.v1i3.40>

Aguirre, A. (2018). Uso de recursos tic en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>

Almhdawi, K., Obeidat, D., Kanaan, S., Hajela, N., Bsoul, M., Arabiat, A. & Alrabbaie, H. (2021). University professors' mental and physical well-being during the covid-19 pandemic and distance teaching. *Work*, 69(4), 1153-1161. <https://doi.org/10.3233/wor-205276>

Baptista-Lucio, P., Zimerman, A., & Altamirano, C. (2020). Encuesta nacional a docentes ante el covid-19. retos para la educación a distancia. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 50(SPECIAL), 41-88. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.especial.96>

Barboza, C. and Wielewski, G. (2022). Tecnologias digitais na formação do professor de matemática: um olhar para as teses e dissertações no brasil. *Reamec - Rede Amazônica De Educação Em Ciências E Matemática*, 10(3), e22057. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14162>

Barrera, H., Hidalgo, C., Alulema, N., Telenchana, L., & Ninacuri, R. (2023). Lectura y niveles de comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Latam Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.494>

Barrera-Narváez, P. and Cabrera-Berrezueta, L. (2022). Tecnología y motivación dentro del proceso de aprendizaje en el bachillerato intercultural bilingüe. *Mqinvestigar*, 6(3), 1686-1711. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.6.3.2022.1686-1711>

Boström, M., Björklund, C., Bergström, G., Nybergh, L., Elinder, L., Stigmar, K., ... & Kwak, L. (2019). Health and work environment among female and male swedish elementary school teachers—a cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 227. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010227>

Cárdenas, C., Rengifo-Lozano, R., Asmat-Vega, N., & Neyra-Huamani, L. (2020). Desarrollo de competencias digitales en docentes universitarios a través de entornos virtuales: experiencias de docentes universitarios en lima. *Eleuthera*, 22(2), 71-87. <https://doi.org/10.17151/eleu.2020.22.2.5>

Carmona-Mesa, J., González-Gómez, D., & Villa-Ochoa, J. (2020). Autoeficacia de profesores en formación inicial en el uso de tecnología para enseñar matemáticas. *Bolema Boletim De Educação Matemática*, 34(67), 583-603. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a12>

Chacón, F., Ferrer, L., Fernández, F., & Mendocilla, W. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes Revista De Investigación en Ciencias De La Educación*, 5(18), 382-390. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>

Cladellas, R. and Castelló, A. (2017). Percepción del estado de salud y estrés, de profesorado universitario, en relación con la franja horaria de docencia. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(23), 217-240. <https://doi.org/10.25115/ejrep>

v9i23.1435

Contini, L., Fabro, A., & Gusmão, T. (2020). Tareas mediadas por tic en la enseñanza de matemática en carreras universitarias de perfil profesional. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 43585-43600. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-103>

Corona, L. and Rodríguez, R. (2023). La resiliencia matemática en estudiantes de un bachillerato rural. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 53(1), 179-200. <https://doi.org/10.48102/rlee.2023.53.1.533>

Delgado, J., Espinoza, M., Vivanco, C., Medina, N., & Ayala, M. (2023). La gamificación como eje motivador para el aprendizaje de la matemática. *Latam Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.538>

Domínguez, V., Domínguez, M., Pujalte, L., & Mateu, D. (2022). Impacto del covid-19. *Human Review International Humanities Review / Revista Internacional De Humanidades*, 11(Monográfico), 1-13. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4233>

Duarte, S., González, D., & Gamarra, A. (2021). Innovation in maths class: examples and counter-examples of effectiveness of the teaching initiative in times of pandemic. *Revista Pensamiento Americano*, 14(28), 15-28. <https://doi.org/10.21803/penamer.14.28.355>

Espinoza, L. and Rodríguez, M. (2021). La importancia de las tic en la asignatura matemática. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 37-48. <https://doi.org/10.51896/atlanter/rzbs1977>

Fajardo-Zapata, Á., González-Valencia, Y., & Hernández-Niño, J. (2022). Factores psicosociales y red de apoyo en trabajadores de una universidad pública. *Nova*, 20(39), 9-23. <https://doi.org/10.22490/24629448.6575>

Farfán, M. (2022). Competencias digitales en la docencia universitaria. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 2(3), 95-101. <https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i3.026>

Farfán-Carrión, W. and Mestre-Gómez, U. (2023). Estrategia metodológica para el uso de recursos digitales en el aprendizaje significativo de las matemáticas en el quinto grado de educación general básica. *Mqinvestigar*, 7(2), 515-532. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.2.2023.515-532>

Gallegos, S., González, L., López, E., Romay, S., Zafra, M., & De-León-Cortés, G. (2023). Cultura organizacional, competitividad y teoría del caos desde la perspectiva de los profesores en educación superior. *Ipsa Scientia Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(1), 43-66. <https://doi.org/10.25214/27114406.1548>

García, M., Iglesias, S., Saleta, M., & Romay, J. (2016). Riesgos psicosociales en el profesorado de enseñanza universitaria: diagnóstico y prevención. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 32(3), 173-182. <https://doi.org/10.1016/j.rpto.2016.07.001>

Gómez, J., Verdejo, A., & Uclés, R. (2022). Investigación en educación matemática homenaje a los profesores pablo flores e isidoro segovia. <https://doi.org/10.36006/16367-1>

Gonzales, N., Mora, J., & Trelles-Zambrano, C. (2019). Information and communication technologies, contrasting teacher - student assessments in high schools within cuenca, ecuador. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 27(3). <https://doi.org/10.30722/ijisme.27.03.004>

Gonzalez, K., Kupczynski, L., Hall, K., & Jones, D. (2019). Impact of teachers' gender and self-efficacy on end of year elementary students mathematics assessments in rural south texas schools. *Journal of Studies in Education*, 9(3), 38. <https://doi.org/10.5296/jse.v9i3.15126>

Greco, E., Graziano, E., Stella, G., Mastrodascio, M., & Cedrone, F. (2022). The impact of leadership on perceived work-related stress in healthcare facilities organisations. *Journal of Organizational Change Management*, 35(4/5), 734-748. <https://doi.org/10.1108/jocm-07-2021-0201>

Hardaker, G., Sabki, A., Qazi, A., & Iqbal, J. (2017). Differences in access to information and communication technologies. *International Journal of Information and Learning Technology*, 34(4), 351-366. <https://doi.org/10.1108/ijilt-05-2017-0029>

Hernández, E. (2019). Retos y oportunidades en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato. *Docere*, (20), 21-24. <https://doi.org/10.33064/2019docere202210>

Hernández-Martínez, M., Patiño, E., Echeverría, N., Gramal, L., & Barreto, J. (2023). Aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en la enseñanza de funciones exponenciales y logarítmicas. *Ecos de la Academia*, 8(16), 141-152. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v8i16.766>

Horton, N. and Jacobs, K. (2022). How does the working environment transition impact perceived work-related quality of life for postsecondary teachers within the united states?. *Work*, 71(2), 417-421. <https://doi.org/10.3233/wor-210819>

Hossein-Mohand, H. and Hossein-Mohand, H. (2022). Tic y enseñanza de las matemáticas en secundaria: melilla. *Human Review International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 11(Monográfico), 1-11. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.3950>

Huamán, D. and Huamán, A. (2019). Factores de riesgos psicosociales y estrés percibido en docentes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(3), 323. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.304>

Ibáñez-López, F., Gea, A., Plana, M., & Martín, M. (2023). <p>basic survival manual for descriptive statistical analysis [manual de supervivencia básico para los análisis estadísticos descriptivos]<p>. *Espiral Cuadernos del Profesorado*, 16(32), 118-125. <https://doi.org/10.25115/ecp.v16i32.9134>

Leka, S., Jain, A., Cox, T., & Kortum, E. (2011). The development of the european framework for psychosocial risk management: prima-ef. *Journal of Occupational Health*, 53(2), 137-143. <https://doi.org/10.1539/joh.o10010>

Lemos, M., Calle-González, G., Valencia, M., Orejuela, J., & Román-Calderón, J. (2019). Factores psicosociales asociados al estrés en profesores universitarios colombianos. *Diversitas*, 15(1), 59-70. <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2019.0001.05>

Li, W. and Kou, C. (2018). Prevalence and correlates of psychological stress among teachers at a national key comprehensive university in china. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 24(1-2), 7-16. <https://doi.org/10.1080/10773525.2018.1500803>

Li, Z., Zhang, P., & Lim, C. (2022). A study on the impact of work stress on work performance for newly-employed teachers of colleges and universities in western china. *Journal of Chinese Human Resource Management*, 53-64. <https://doi.org/10.47297/wspchrmwsp2040-800505.20221302>

Liestari, S. and Muhandis, M. (2021). Hierarchical linear modeling for determining the effect of ict literacy on mathematics achievement. *Research and Evaluation in Education*, 7(1). <https://doi.org/10.21831/reid.v7i1.39181>

López, M. and Albaladejo, I. (2017). Influencia de las nuevas tecnologías en la evolución del aprendizaje y las actitudes matemáticas de estudiantes de secundaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(17). <https://doi.org/10.25115/ejrep.v7i17.1346>

López, W. (2021). Ambiente de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas ante el covid-19. *Ciencia E Interculturalidad*, 28(01), 9-22. <https://doi.org/10.5377/rci.v28i01.11455>

Lucero, R., Fehlberg, E., Patel, A., Bjarnardottir, R., Williams, R., Lee, K., ... & Mittelman, M. (2018). The effects of information and communication technologies on informal caregivers of persons living with dementia: a systematic review. *Alzheimer S & Dementia Translational Research & Clinical Interventions*, 5(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.trci.2018.11.003>

Manjarrés, C., Ortega, T., Oro, M., & Movilla, J. (2021). Articulación de las TIC en docentes en formación en educación matemática. *Dictamen Libre*, (29). <https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.29.8016>

Martínez, M., Patiño, E., Echeverría, N., Gramal, L., & Barreto, J. (2023). Aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en la enseñanza de funciones exponenciales y logarítmicas. *Ecos de la Academia*, 8(16), 141-152. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v8i16.766>

Matar-Khalil, S., Barrero, M., & González-Campos, J. (2021). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la percepción de riesgo de contagio de covid-19 en población colombiana. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 38(4), 512-20. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.384.9298>

Mendoza, F., Cedeño, G., Santos, R., & Vera, G. (2020). Impacto del taller de matemática en los resultados de la prueba "ser bachiller". *Revista Científica Sinapsis*, 3(18). <https://doi.org/10.37117/s.v3i18.395>

Mensah, F. and Agyei, D. (2021). The paradox of ghanaiian high school mathematics teachers' perspectives on ict use. *African Journal of Teacher Education*, 10(1), 172-194. <https://doi.org/10.21083/ajote.v10i1.6521>

Mesa, M., Morales, F., & Duarte, J. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por tic para el desarrollo de competencias en estadística. *Saber Ciencia Y Libertad*, 12(2), 220-232. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n2.1590>

Msowoya, T. (2022). Integrating information and communications technology in teaching: perceptions from teachers in malawi. *Journal of Education & Social Sciences*, 10(2), 10-22. <https://doi.org/10.20547/jess1022210202>

Mukuka, A., Shumba, O., & Mulenga, H. (2021). Students' experiences with remote learning during the covid-19 school closure: implications for mathematics education. *Heliyon*, 7(7), e07523. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07523>

Núñez, D. and Gómez, D. (2022). "factores de riesgo psicosocial y su relación con el estrés laboral en docentes de una unidad educativa". *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 5463-5474. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i5.3543](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3543)

Olivares, M. and Sotomayor, I. (2022). Las tic para enseñar ¿también en matemáticas?. *Cuaderno De Pedagogía Universitaria*, 19(38), 109-119. <https://doi.org/10.29197/cpu.v19i38.466>

Orellana-Campoverde, J. and Erazo-Álvarez, J. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de matemáticas en pandemia: usos y aplicaciones de docentes. *Episteme Koinonía*, 4(8), 109. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1348>

Ozamiz-Etxebarria, N., Mondragon, N., Pérez-Moreno, M., & Santabárbara, J. (2021). Prevalence of anxiety, depression, and stress among teachers during the covid-19 pandemic: a rapid systematic review with meta-analysis. *Brain Sciences*, 11(9), 1172. <https://doi.org/10.3390/brainsci11091172>

Palomares-Ruiz, A., Cebrián, A., López-Parra, E., & García-Toledano, E. (2020). Ict integration into science education and its relationship to the digital gender gap. *Sustainability*, 12(13), 5286. <https://doi.org/10.3390/su12135286>

Pando-Moreno, M., Gascón-Santos, S., Varillas-Vilches, W., & Aranda-Beltrán, C. (2019). Exposición a factores psicosociales laborales y sintomatología de estrés en trabajadores peruanos.// exposure to occupational psychosocial factors and stress symptomatology in peruvian workers. *Ciencia Unemi*, 12(29), 1-8. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol12iss29.2019pp1-8p>

Paredes, N., García, A., Cañizares, G., Guachamín, E., & Sarango, A. (2023). Tecnologías de la información y las comunicaciones (tic) en el aprendizaje universitario en el área de matemáticas. *Latam Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.570>

Piña-López, J. (2003). Validación de un instrumento para medir competencias conductuales en personas VIH positivas. *Salud Pública de México*, 45(4), 293-297. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342003000400008>

Poon, C., Hui, V., Yuen, G., Kwong, V., & Chan, C. (2019). A well-slept teacher is a better teacher: a multi-respondent experience-sampling study on sleep, stress, and emotional transmission in the classroom. *Psych Journal*, 8(3), 280-292. <https://doi.org/10.1002/pchj.282>

Prado-Gascó, V., Gómez-Domínguez, M., Soto-Rubio, A., Díaz-Rodríguez, L., & Mateu, D. (2020). Stay at home and teach: a comparative study of psychosocial risks between Spain and Mexico during the pandemic. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.566900>

Prieto, J., Torres, J., García, M., & García, G. (2020). Gender and digital teaching competence in dual vocational education and training. *Education Sciences*, 10(3), 84. <https://doi.org/10.3390/educsci10030084>

Pujol-Cols, L. and Arraigada, M. (2018). Propiedades psicométricas del cuestionario de riesgos psicosociales copsoq-istas 21 y aplicación en docentes universitarios argentinos. *Cuadernos de Administración*, 30(55), 97-125. <https://doi.org/10.11144/javeriana.cao30-55.ppcr>

Rivera-Porras, D. (2019). Gestión del riesgo psicosocial y organizacional, un análisis bibliométrico. *Aibi Revista De Investigación Administración E Ingeniería*, 30-35. <https://doi.org/10.15649/2346030x.492>

Salimzadeh, R., Hall, N., & Saroyan, A. (2021). Examining academics' strategies for coping with stress and emotions: a review of research. *Frontiers in Education*, 6. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.660676>

Schaeffer, M., Rozek, C., Maloney, E., Berkowitz, T., Levine, S., & Beilock, S. (2021). Elementary school teachers' math anxiety and students' math learning: a large-scale replication. *Developmental Science*, 24(4). <https://doi.org/10.1111/desc.13080>

Schut, C., Mollanazar, N., Sethi, M., Nattkemper, L., Valdes-Rodriguez, R., Lovell, M., ... & Yosipovitch, G. (2016). Psychological stress and skin symptoms in college students: results of a cross-sectional web-based questionnaire study. *Acta Dermato*

*Venereologica*, 96(4), 550-551. <https://doi.org/10.2340/00015555-2291>

Semanate-Semanate, D. and Robayo-Jácome, D. (2021). Estrategia didáctica basada en tic para mejorar el desempeño académico en el área de matemática. *Episteme Koinonia*, 4(8), 388. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1384>

Suárez, C. (2020). Perspectivas de enseñanza en docentes que integran una red de matemáticas: percepciones sobre la integración de tic y las formas de enseñar. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (61), 19-41. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n61a3>

Sun, W., Wu, H., & Wang, L. (2011). Occupational stress and its related factors among university teachers in china. *Journal of Occupational Health*, 53(4), 280-286. <https://doi.org/10.1539/joh.10-0058-oa>

Tehreem, H., Ali, M., & Tasneem, S. (2022). Job stress and burnout among university teachers with mediating effect of social and gender support. *Review of Applied Management and Social Sciences*, 5(4), 587-603. <https://doi.org/10.47067/ramss.v5i4.278>

Trinidad-López, J. and Galindo, C. (2022). Factores de riesgos psicosociales y satisfacción laboral en personal administrativo de una universidad privada. *Revista Herediana De Rehabilitación*, 5(2), 30-37. <https://doi.org/10.20453/rhr.v5i2.4361>

Trujillo, W. and Henao, M. (2017). Riqueza florística y recambio de especies en la vertiente orinoquense de los andes, colombia. *Colombia Forestal*, 21(1), 18. <https://doi.org/10.14483/2256201x.11848>

Vaillant, D., Zidán, E., & Biagas, G. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la matemática. *Ensaio Avaliação E Políticas Públicas Em Educação*, 28(108), 718-740. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002802241>

Vargas-Huaman, J., Alva-Palacios-Gómez, L., & Jala, A. (2022). Compromiso organizacional y satisfacción laboral en la intención de rotación de docentes universitarios en universidades privadas de lima, 2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 3649-3670. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2877](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2877)

Volman, M. and Eck, E. (2001). Gender equity and information technology in education: the second decade. *Review of Educational Research*, 71(4), 613-634. <https://doi.org/10.3102/00346543071004613>

Weinhandl, R., Houghton, T., Lindenbauer, E., Mayerhofer, M., Lavicza, Z., & Hohenwarter, M. (2021). Integrating technologies into teaching and learning mathematics at the beginning of secondary education in Austria. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 17(12), em2057. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11428>

Zhao, Y. and Zhou, K. (2022). Analysis of the turnover tendency of college teachers from the perspective of psychology. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.771324>

Zheng, M., Asif, M., Tufail, M., Naseer, S., Khokhar, S., Chen, X., ... & Naveed, R. (2022). Covid academic pandemic: techno stress faced by teaching staff for online academic activities. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.895371>

Бирка, М., ., Sushchenko, A., & Lukashiv, T. (2019). Components of ICT competence of teachers of mathematics and informatics. *Information Technologies and Learning Tools*, 74(6), 225-237. <https://doi.org/10.33407/itlt.v74i6.3258>