

AUTOEFICACIA INFORMÁTICA Y ACTITUDES HACIA LA TECNOLOGÍA COMO PREDICTORES DE LA ANSIEDAD TECNOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIO

COMPUTER SELF-EFFICACY AND ATTITUDES TOWARDS TECHNOLOGY AS PREDICTORS OF TECHNOLOGY ANXIETY IN MIDDLE SCHOOL STUDENTS

Jacqueline A. Chase

Northeastern Adventist Academy Queens Campus, EE. UU.

jackieann23@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-6851-6832>

Jorge A. Hilt

Universidad de Montemorelos, México

jorgehilt@um.edu.mx *

<https://orcid.org/0000-0002-5860-2982>

* e-mail para correspondencia

RESUMEN

Mediante un diseño empírico, cuantitativo, no experimental, transversal y causal-comparativo, utilizando un análisis de modelos de ecuaciones estructurales, esta investigación procuró determinar si había una bondad de ajuste aceptable entre el modelo empírico y el teórico, según el cual las actitudes hacia la tecnología, mediadas por la autoeficacia, afectan el nivel de ansiedad tecnológica, en 169 estudiantes de 6° a 8° grados en un grupo de escuelas de gestión privada de una zona de Nueva York, durante el curso escolar 2021-2022, quienes completaron un cuestionario que recogía información sobre su actitud hacia la tecnología, su autoeficacia informática y su ansiedad hacia el uso de la tecnología. Se observó que la variable latente exógena actitud del estudiante hacia la tecnología impacta directamente sobre la autoeficacia informática de los estudiantes. La actitud de los estudiantes tiene efectos directo e indirecto sobre su ansiedad al usar la tecnología, con la autoeficacia informática como variable mediadora. La autoeficacia informática de los estudiantes también tiene un efecto negativo significativo sobre su ansiedad tecnológica. Se encontró un buen ajuste entre las matrices de covarianza teóricas y empíricas, lo que indica que los datos se ajustan al modelo hipotetizado.

Palabras clave: tecnología, autoeficacia informática, actitud hacia la tecnología, ansiedad tecnológica

ABSTRACT

Through an empirical, quantitative, non-experimental, cross-sectional, and causal-comparative design using structural equation modeling analysis, this research sought to determine whether there was an acceptable goodness-of-fit between the empirical and theoretical model that attitudes toward technology, mediated by self-efficacy, affect the level of technology anxiety, in 169 students in grades 6-8 in a group of privately run schools in a New York City area during the 2021-2022 school year, who completed a questionnaire that collected information about their attitudes toward technology, computer self-efficacy, and their anxiety toward technology use. It was observed that the exogenous latent variable of student attitude toward technology directly impacts students' computer self-efficacy. Students' attitudes have a direct and indirect effect on students' anxiety toward using technology, with computer self-efficacy as a mediating variable. Students' computer self-efficacy also has a significant negative effect on their technology anxiety. A good fit was found between the theoretical and empirical covariance matrices, indicating that the data fit the hypothesized model.

Keywords: technology, computer self-efficacy, attitude toward technology, technology anxiety

Introducción

Actualmente, la tecnología desempeña un papel importante en todos los órdenes de la vida, pues es necesaria para el trabajo, el hogar y la escuela (Lederman y Niess, 2000).

Sin embargo, esta tendencia se aceleró durante la pandemia por el COVID-19, cuando de manera repentina el sistema educativo a nivel mundial colapsó por el cierre masivo de las escuelas. Ante esa emergencia, se produjo una incorporación acelerada de tecnología educativa (EdTech) en las escuelas, lo que permitió proseguir los estudios de unos mil millones de alumnos gracias al aprendizaje a distancia (Marqués, 2023). Solo en los Estados Unidos, la industria EdTech pasó de recaudar 2,200 millones de dólares en 2020 a 8,200 millones de dólares al año siguiente (Guarneros Olmos, 2022). En Estados Unidos, las escuelas públicas proporcionan computadoras a casi todos los alumnos. Se espera que los educadores utilicen la tec-

nología educativa en el aula y enseñen a los alumnos a utilizarla con eficacia. Por este motivo, todos los distritos escolares deberían tener acceso a internet de alta velocidad a bajo costo y a recursos didácticos en línea (Herold, 2016). La enseñanza y el aprendizaje dependen cada vez más de la tecnología y los profesores deben saber utilizarla de la manera más eficaz posible para el aprendizaje y el éxito académico de los alumnos (Karataş et al., 2017).

Algunos creen que la tecnología mejora el aprendizaje y que los estudiantes necesitan habilidades tecnológicas para ofrecer una contribución valiosa a la sociedad (Davies y West, 2014). Al proporcionar a los estudiantes las habilidades y los conocimientos que necesitan, las escuelas pueden prepararlos para ser ciudadanos útiles en esta era digital (Ritzhaupt et al., 2012). Sin embargo, la pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la salud mental de los niños de primaria, lo que ha

llevado a un aumento de los niveles de ansiedad provocado, entre otras cosas, por el tiempo prolongado frente a la pantalla (García-Adasme y López-Escobar, 2021; Glover et al., 2022). La implementación del aprendizaje en línea durante la pandemia ha provocado cambios en la evaluación y percepción de las tecnologías en línea por parte de los estudiantes, resultando en la formación de nuevos miedos y ansiedades (Abramova y Antonova, 2020).

En este contexto, el estudio procuró determinar si el modelo empírico, donde la actitud hacia la tecnología tiene un efecto directo sobre el nivel de ansiedad hacia la tecnología y un efecto indirecto utilizando como mediadora la autoeficacia informática, muestra una bondad de ajuste aceptable con el modelo teórico, en estudiantes de sexto a octavo grados de un grupo de escuelas privadas confesionales de Nueva York, EE. UU.

Antecedentes

De Bruyckere et al. (2016) afirmaron que una de las razones más citadas para justificar la necesidad de un cambio en la educación es el cambio tecnológico que nuestro mundo ha experimentado en los últimos años. Este cambio ha creado personas influenciadas por la tecnología y otras que necesitaban ponerse al día porque esta no era su realidad tecnológica. Internet está ahora fácilmente disponible y al alcance de la mano en forma de teléfonos inteligentes.

Antes del inicio de la pandemia de Covid-19, en 2020, diferentes tecnologías se pusieron a disposición de profesores, estudiantes y padres para mejorar la forma de aprender del estudiante (Escueta et al., 2017). Desde la escuela primaria hasta la secundaria, se observó un marcado aumento en el uso de la

tecnología, en forma de tabletas y computadoras, para producir e implementar actividades educativas eficientes y favorecer la interacción entre estudiantes, profesores y padres (Martin et al., 2019).

La pandemia puso de relieve la necesidad de que los alumnos adopten la tecnología y mejoren sus competencias digitales para seguir el ritmo de los cambios educativos. Sin embargo, el aprendizaje en línea solo puede ser eficaz si los alumnos tienen un acceso aceptable a internet y a las computadoras y si los profesores reciben la formación y el apoyo adecuados. Varios estudios constataron que el autoaprendizaje basado en plataformas en línea era beneficioso para las calificaciones de los alumnos. Además, la plataforma de aprendizaje en línea desarrollada por la escuela era más eficaz para mejorar el rendimiento de los alumnos que las plataformas no desarrolladas por la escuela (Dai y Xia, 2020; García y Weiss, 2020; Onyema et al., 2020).

Las instituciones educativas se vieron obligadas a suspender la enseñanza presencial por la pandemia del coronavirus. Como resultado, las clases en línea se han convertido en un método popular en muchos países para aprender durante la suspensión de clases. La profesión docente ya no pudo funcionar sin algún tipo de tecnología y las instituciones incorporaron a sus recursos de enseñanza las tecnologías de información y comunicación. Se implementó el aprendizaje a distancia y el aprendizaje en casa para garantizar la accesibilidad a la educación durante la pandemia (Fawaz y Samaha, 2021; Zhou y Li, 2020).

El rápido cambio de la enseñanza presencial a la enseñanza en línea o a distancia se denominó "enseñanza en cuarentena" y dejó a los profesores

con poco tiempo para prepararse para la enseñanza y el aprendizaje virtuales. Un estudio llegó a la conclusión de que muchos enfoques de buenas prácticas utilizados en entornos tradicionales de aula también pueden emplearse eficazmente en un entorno virtual; sin embargo, la forma en que se las aplica para el aprendizaje en línea difiere, ya que hay más tecnología implicada. Durante esta pandemia, las empresas especializadas en tecnología educativa ofrecieron una gran variedad de plataformas y recursos a los profesores (Pace et al., 2020).

La forma en que nos enfrentamos a la tecnología puede tener efectos sobre la salud mental. Es interesante notar que Park (2021) observó que las personas que utilizaron herramientas tecnológicas durante la pandemia tuvieron menos problemas de salud mental, como ansiedad y depresión. Sin embargo, la actitud hacia las computadoras y la falta de habilidades informáticas conduce a la ansiedad informática (Shah et al., 2012).

En este sentido, los estudiantes muestran una actitud más positiva hacia el aprendizaje si se usa la tecnología como recurso didáctico en comparación con el uso de métodos tradicionales de enseñanza (Akbarov et al., 2018; Alsalhi et al., 2019). Así, una actitud positiva hacia la computadora se correlaciona negativamente con la ansiedad ante su uso (Awofala et al., 2019).

Actitud hacia la tecnología. Se cree que la tecnología en el aula tiene un impacto positivo sobre el rendimiento y la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje. En general, las actitudes de los estudiantes hacia las computadoras y la tecnología pueden describirse por cómo se sienten, positiva o negativamente, con respecto a ellas. La tecnología inte-

grada hace que el aprendizaje sea más atractivo y agradable para los alumnos al permitirles participar activamente en el proceso de aprendizaje (Eyyam y Yaratani, 2014; Sarmah y Das, 2020).

Soh et al. (2010) destacan que la actitud parece ser una forma de pensar sobre algo o alguien. Según Dewey (2015), las actitudes de los alumnos pueden influir significativamente en su éxito escolar. Como toda actitud, la actitud de un individuo hacia la tecnología se compone de tres aspectos: (a) cognitivo: refleja la autoconfianza tecnológica y la capacidad para realizar tareas digitales; (b) emocional: refleja la ansiedad tecnológica, la preocupación o el miedo durante el proceso de aprendizaje y (c) conductual: indica la ansiedad tecnológica, la preocupación o el miedo cuando se utiliza la tecnología, y la adquisición de habilidades digitales (Abdullah et al., 2015; Magen-Nagar y Shonfeld, 2018). Como resultado de estas reacciones, se toman decisiones para realizar cursos de tecnología, leer sobre temas tecnológicos o adoptar aficiones relacionadas con la tecnología (componente conductual). Lo que un alumno piensa sobre la tecnología puede estar influido por su sexo, la ocupación de la familia y la disponibilidad de artículos tecnológicos en el hogar, entre otros factores (Ankiewicz, 2019).

Si los alumnos tienen encuentros positivos en un programa de educación tecnológica, es probable que fomenten una actitud positiva hacia la tecnología y las carreras relacionadas con ella. Al aumentar la probabilidad de que los alumnos se entusiasmen con el aprendizaje tecnológico, también crece la probabilidad de que adquieran como resultado mayor conocimiento tecnológico. Una actitud positiva hacia la tecnología, en

este caso, está relacionada con una participación activa y un involucramiento afectivo de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Boser et al., 1998) y con su rendimiento en el curso de estudio (Guido, 2013).

Una actitud positiva hacia la tecnología puede reflejar una disposición emocional alegre hacia la asignatura. Lo contrario ocurre cuando se trata de una actitud negativa. Las tendencias emocionales de un individuo influyen en su comportamiento. Los alumnos que disfrutan de las asignaturas, tienen confianza en ellas y ven su utilidad, tienen más probabilidades de obtener mejores resultados académicos (Mata et al., 2012).

Higgins et al. (2019) realizaron un metaanálisis de cómo el uso de la tecnología afecta el rendimiento, la motivación y la actitud de los alumnos. Los resultados mostraron que el uso de la tecnología en matemáticas se asoció positivamente con el rendimiento, la actitud y la motivación de los alumnos. En otro estudio, Magen-Nagar y Shonfeld (2018) investigaron el efecto de un plan de estudios de aprendizaje colaborativo en línea sobre la ansiedad tecnológica, la autoconfianza y las actitudes tecnológicas. Un alto nivel de aprendizaje cooperativo en línea condujo a actitudes positivas hacia la tecnología, según los hallazgos. Mediante la participación en este tipo de programas, los estudiantes podían experimentar menos ansiedad tecnológica y ganar más autoconfianza tecnológica y gusto por la computadora. Tanto la motivación como la satisfacción de los alumnos en los entornos de aprendizaje cooperativo en línea se mostraron estrechamente relacionadas con el cambio de actitudes hacia la tecnología. Se sugieren las tecnologías de colaboración para enseñar las habilidades re-

queridas por las demandas laborales del siglo XXI.

Los alumnos que utilizan la tecnología en el aula están más motivados y tienen más éxito en sus estudios. Los alumnos a los que se enseñó utilizando tecnología obtuvieron puntuaciones significativamente más altas en las pruebas posteriores que los que recibieron formación sin ella y mostraron una actitud más positiva hacia el uso de la tecnología (Eyyam y Yaratan, 2014).

La eficacia del aprendizaje está inversamente relacionada con la ansiedad de los estudiantes o su preocupación a corto plazo causada por la incertidumbre. Los sentimientos de ansiedad de los estudiantes obstaculizan sus inclinaciones a aprender en línea y reducen su motivación y autoeficacia, junto con sus estrategias de autorregulación y compromiso emocional (Abdous, 2019). De igual manera, se encontró una relación inversa entre la ansiedad al usar una computadora y la autoeficacia. Las emociones vinculadas a las computadoras tuvieron un impacto negativo significativo en la capacidad de predecir la autoeficacia informática de los profesores en formación en áreas como ciencias, tecnología y matemáticas. La ansiedad relacionada con el uso de la computadora y el control percibido en las actitudes hacia la misma también influyeron negativamente en la autoeficacia informática (Awofala et al., 2019).

Sultan y Kanwal (2017) investigaron las características personales de estudiantes a distancia que podrían influir sobre su ansiedad ante la computadora y su autoeficacia informática. Los autores observaron que (a) la ansiedad ante las computadoras está negativa y significativamente relacionada con la autoeficacia informática, (b) las mujeres y los

estudiantes a distancia de más edad presentaban altos niveles de ansiedad ante la computadora y bajos niveles de autoeficacia y (c) la ansiedad ante la computadora y la autoeficacia informática estaban inversamente relacionadas con la experiencia laboral, la experiencia en el manejo de la computadora y el total de horas dedicadas al trabajo con ella. Las instituciones de educación a distancia pueden beneficiarse de la identificación de estos factores al diseñar e implementar entornos de aprendizaje.

Autoeficacia tecnológica. Las creencias de autoeficacia de una persona se basan en las percepciones de su capacidad para organizar y ejecutar las acciones necesarias para alcanzar objetivos específicos. Los investigadores consideran que la autoeficacia es la opinión de los estudiantes sobre sus capacidades para realizar tareas escolares y tener éxito en una tarea (Bandura, 1995; Linnenbrink y Pintrich, 2003; Pintrich et al., 1993). Otros autores definen la autoeficacia del alumno como la creencia del alumno en organizar y llevar a cabo las acciones necesarias para entender y comprender una habilidad a un nivel aceptable (Olivier et al., 2019; Schunk y Mullen, 2012).

La teoría sugiere que los sentimientos de autoeficacia se desarrollan en las experiencias de éxito o fracaso que surgen al intentar dominar tareas. Así, aprender de la experiencia de los demás, junto con el estímulo verbal, puede ayudar a la formación de creencias de autoeficacia o contrarrestarlas (Williams y Williams, 2010).

Los individuos con altos niveles de autoeficacia no tienen miedo a las tareas desafiantes, se fijan metas exigentes, se mantienen centrados en los planes y se esfuerzan más cuando se enfrentan al

fracaso. Por el contrario, los individuos con bajos niveles de autoeficacia dudan de su capacidad para llevar a cabo una tarea y carecen del compromiso necesario para alcanzar sus metas (Williams y Williams, 2010).

La creencia o autoeficacia de un alumno puede llevarlo a interesarse más por lo académico y, como resultado, a aprender más y a tener más éxito en lo académico. Cuanto más comprometido está un alumno, más aprende y rinde, lo que conduce a lograr una mayor autoeficacia (Linnenbrink y Pintrich, 2003). Los estudiantes que tienen un nivel elevado de autoeficacia son más propensos a esforzarse, perseverar y pedir ayuda para poder completar tareas difíciles. Así, un estudiante eficaz consigue sus objetivos (Walker, 2003).

La investigación sugiere que los estudiantes con alta autoeficacia para completar tareas académicas tienen buenas habilidades de autorregulación en lo que respecta a la educación en línea. Como resultado, no necesitan ser presionados por esfuerzos externos y recompensas extrínsecas para completar una tarea. En consecuencia, estos estudiantes alcanzan mejores niveles académicos. Por el contrario, los estudiantes con baja autoeficacia tienden a tener habilidades de autorregulación débiles y no obtienen buenos resultados (Bradley et al., 2017).

Ansiedad tecnológica. Casi todos los seres humanos están familiarizados con el sentimiento de ansiedad, caracterizado por una sensación de aprensión vaga, generalizada y desagradable. La ansiedad humana es inherente y forma parte de la experiencia humana (Perrotta, 2019). Se cree que la ansiedad está causada por el miedo al fracaso de una persona. Normalmente, esto se manifiesta

ta en la ansiedad de un estudiante ante los exámenes, así como en las asignaturas que le causan malestar (Samuel, 1990). También es posible definir la ansiedad en los estudiantes como la sensación de presión y trepidación que se asocia a un concepto temático concreto. La ansiedad de un estudiante puede interferir en su rendimiento académico (Şenel, 2016).

La ansiedad tecnológica de un individuo está relacionada con la forma en que ve sus habilidades y conocimientos en una variedad de situaciones que implican computadoras. La ansiedad ante las operaciones relacionadas con la computadora también puede describirse como un estado de incomodidad, aprensión o miedo relacionados con las herramientas tecnológicas, malestar que surge al esperar que ocurra algo negativo. En otras palabras, los alumnos que padecen ansiedad informática tienen miedo a utilizar la computadora o, incluso, solo a pensar en utilizarla. Cuando un estudiante no está seguro de realizar una tarea asignada utilizando la computadora, experimentará ansiedad tecnológica (Cazan et al., 2016; Osalusi y Awujoola, 2021). Una persona con ansiedad tecnológica puede sentirse asustada cuando simplemente se enfrenta a la posibilidad de tener que utilizar una computadora. La ansiedad se manifiesta evitando las computadoras y minimizando cualquier interacción con ellas (Celik y Yeşilyurt, 2013; Gorhan et al., 2014; Heinssen et al., 1987).

La ansiedad tecnológica puede producirse porque los estudiantes temen causar daños a la computadora. Los individuos que tienen ansiedad informática se benefician menos del uso de las computadoras y desestiman su necesidad de utilizarlas debido a su estado emocional mientras interactúan con

ellas. La ansiedad informática afecta negativamente la capacidad de los alumnos para comprender y desenvolverse con la tecnología. Las investigaciones sugieren que un conocimiento inadecuado de la computadora puede contribuir a la ansiedad de los estudiantes, lo cual puede tener un impacto negativo en su rendimiento, si su formación se basa en el uso de la computadora (Mahato y Jangir, 2012; Shakir, 2014).

Los estudiantes con baja ansiedad tecnológica y alta autoeficacia informática tienen más posibilidades de éxito académico en la era digital. Un estudio en Grecia examinó la alfabetización digital autopercebida de los estudiantes. Sus resultados mostraron que los niveles de alfabetización digital eran adecuados y los estudiantes estaban satisfechos con cursos en línea. Las mujeres tenían una autoeficacia más alta. La ansiedad tecnológica fue un predictor clave de la alfabetización digital y la autoeficacia se relacionó con actitudes positivas y uso de tecnología (Katsarou, 2021).

Se ha planteado la hipótesis de que la ansiedad informática es un constructo multidimensional. Se identificaron tres dimensiones principales: psicológica, operativa y sociológica. Las actitudes informáticas, la autoeficacia, los estilos de personalidad, la evitación y la auto-percepción forman parte de la dimensión psicológica. Las dimensiones operativas incluyen los cursos de informática, los profesores, la naturaleza de las computadoras, la experiencia con ellas y la posesión de una. La dimensión sociológica está determinada por la edad, el género, la nacionalidad, el estatus socioeconómico y el campo de estudio (Simsek, 2011).

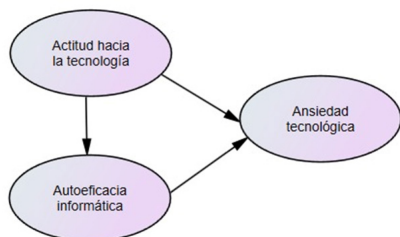
Según Beckers y Schmidt (2001), la ansiedad informática posee seis factores. Este modelo tiene las siguientes

dimensiones: (a) alfabetización informática, (b) autoeficacia para aprender a utilizar computadoras, (c) conciencia de la actividad física, como el pan y el sudor, (d) actitudes hacia las computadoras, (e) opiniones positivas sobre los beneficios de las computadoras para la sociedad y (f) opiniones negativas sobre sus efectos.

Hace más de 35 años, Heinssen et al. (1987) desarrollaron la Escala de Valoración de la Ansiedad ante la Computadora (CARS, por sus siglas en inglés). La CARS era una encuesta de 20 ítems diseñada para medir el nivel de ansiedad ante el ordenador de un individuo.

Este estudio procuró determinar si la actitud de los estudiantes hacia la tecnología y su autoeficacia informática predicen su ansiedad ante ella. La Figura 1 muestra las relaciones entre las actitudes hacia la tecnología, la autoeficacia informática y la ansiedad tecnológica, propuestas en el modelo teórico de este estudio.

Figura 1
Representación gráfica del modelo teórico



Método

Se llevó a cabo un modelo de ecuaciones estructurales (SEM, por sus siglas en inglés) para explorar el efecto de la variable exógena actitud hacia la tecnología sobre la variable endógena ansiedad tecnológica, con la autoeficacia informática como mediadora. El

SEM es un enfoque que utiliza múltiples constructos para probar hipótesis de bondad de ajuste del modelo empírico con respecto al modelo teórico, tanto para modelos lineales como no lineales que están indirecta o directamente relacionados (Beran y Violato, 2010; Xiong et al., 2015).

El estudio procuró determinar, entonces, si el modelo empírico, según el cual las actitudes de los estudiantes hacia la tecnología, con su autoeficacia informática como mediadora, afectan el nivel de ansiedad hacia la tecnología en los estudiantes participantes, tiene una bondad de ajuste aceptable en relación con el modelo teórico.

Para corroborar la bondad de ajuste del modelo, se estableció que se cumplieran al menos cinco de los siguientes criterios: (a) prueba de chi cuadrado ($p > .05$), (b) índice de bondad de ajuste (GFI $> .90$), (c) índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI $> .90$), (d) índice de ajuste comparativo (CFI $> .90$), (e) índice de ajuste no estandarizado de Tucker-Lewis (TLI $> .90$), (f) índice de ajuste normalizado (NFI $> .90$), (g) residuo cuadrático medio (RMR $< .08$ y (h) error de aproximación cuadrático medio (RMSEA $< .08$) (Byrne, 1998; Hooper et al., 2008; Hu y Bentler, 1999; Kline, 2005; MacCallum y Austin, 2000; Malkanthie, 2015; Marsh y Hau, 1996; Schumacker y Lomax, 2010; Tabachnick y Fidell, 2007; Xiong et al., 2015).

Participantes

Participaron del estudio 184 alumnos de 6° a 8° grados de un grupo de cinco escuelas confesionales cristianas de la ciudad de Nueva York, mayormente con edades de 11 a 13 años. Menos del 10% de los participantes tenían edades de 14 o 15 años. Se observaron 15 participantes

que aportaron datos con valores atípicos que fueron eliminados, por lo que la muestra final quedó constituida por 169 alumnos, 81 (47.9%) niños y 88 (52.1%) niñas. Pertenecían al sexto grado 58 participantes (34.3%), al séptimo, 75 (44.4%) y al octavo, 36 (21.3%).

Instrumentos

En este estudio, se analizaron dos variables exógenas —actitud del estudiante hacia la tecnología y su autoeficacia informática— y una endógena —ansiedad tecnológica del estudiante—.

Actitud hacia la tecnología. Para medir la actitud hacia la tecnología, se utilizó una versión reducida de la Escala PATT_USA, con 22 ítems agrupados en cinco dimensiones —carrera, interés, tedio, consecuencias y dificultad—, medidos con una escala Likert de cinco puntos: totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), neutral (3), de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5). El alfa de Cronbach oscila entre .64 y .92. Hay ítems negativos cuyas puntuaciones se invierten. Una mayor puntuación indica una actitud más positiva.

Autoeficacia informática. Para medir la autoeficacia informática, se utilizó la Escala de Autoeficacia Informática (CSE, por sus siglas en inglés) (Torkzadeh y Koufteros, 1994). El instrumento consta 29 ítems, agrupados en cuatro dimensiones —habilidades iniciales, habilidades de mainframe, habilidades avanzadas y habilidades de archivos y software—, medidos en una escala tipo Likert, con cinco opciones de respuesta: totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), neutral (3), de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5). Tiene un alfa general de Cronbach de .89. Una mayor

puntuación indica mayor nivel de autoeficacia del participante.

Ansiedad tecnológica. Para medir la ansiedad tecnológica, se utilizó la Escala de Valoración de la Ansiedad hacia la Computadora (CARS, por sus siglas en inglés), de Heinssen et al. (1987). El instrumento es unidimensional, compuesto por 19 ítems medidos con una escala tipo Likert con cinco opciones de respuesta: totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), neutral (3), de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5). Tiene un alfa de Cronbach de .87. Una mayor puntuación en la escala revela un mayor nivel de ansiedad tecnológica.

Resultados

Validación de constructo y fiabilidad

Para verificar la validez de constructo de las variables del estudio, se definieron dos variables latentes mediante los indicadores utilizados en el instrumento. Con estos elementos se construyó un modelo de medición. Para determinar las ecuaciones representativas del modelo, se establecieron las relaciones entre las variables observadas y las variables latentes. En el análisis de propiedades, se escogió la opción de máxima verosimilitud y se estableció un umbral de 2.5 para la modificación del índice. Para el procesamiento de datos incompletos, se ajustaron los modelos saturados e independientes. Se evaluó que la modelación cumpliera con el principio de álgebra lineal que establece que un modelo debe tener más ecuaciones que incógnitas para tener solución. Se evaluó el modelo de medida de la variable latente.

Ansiedad tecnológica. Para determinar si la variable latente ansiedad tecnológica fue válidamente construida,

PREDICTORES DE LA ANSIEDAD TECNOLÓGICA

se corroboró que los datos fueran consistentes con el modelo empírico que subyace a la variable de interés y se evaluó su confiabilidad, para determinar si el instrumento que mide esta variable latente produce resultados consistentes y coherentes. El modelo de medición de la ansiedad de la Figura 2 contiene los valores estandarizados de los coeficientes de regresión.

Se estimó que 15 momentos y 10 parámetros estaban asociados con la variable latente actitud hacia la tecnología basándose en cinco variables observadas, lo que da cinco grados de libertad.

Los coeficientes no estandarizados de las 23 regresiones fueron significativos en valores de p inferiores a .01. Los coeficientes estandarizados beta ($\beta_{\min} = .58$, $\beta_{\max} = .70$) fueron inferiores a 1, por lo que no se aproximaron valores ofensivos para estos coeficientes.

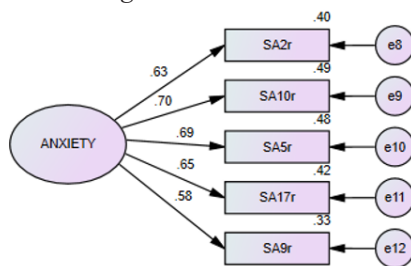
Cada varianza ($\sigma^2_{\min} = .33$, $\sigma^2_{\max} = .49$) fue mayor que 0, resultando significativas a un nivel p menor que .01.

Para la ansiedad tecnológica, el modelo propuesto presenta unos índices de bondad de ajuste muy aceptables ($\chi^2 = 7,228$, p de $\chi^2 = .204$, $\chi^2/gl = 1,446$, RMSEA = .051, RMR = .047, GFI = .983, AGFI = .948, NFI = .967, CFI = .989). El modelo de medida de la ansiedad cumplió todos los criterios de ajuste especificados, lo que indica una excelente bondad de ajuste. La Figura 2 permite observar que el constructo ansiedad tecnológica se midió utilizando

cinco variables observadas. Con base en estos resultados, se asume un alto grado de validez para el modelo de medida de la ansiedad.

Figura 2

Modelo básico de medida para la ansiedad tecnológica



El coeficiente alfa de Cronbach utilizado para evaluar la consistencia interna y la coherencia del constructo de ansiedad tecnológica mostró un resultado muy aceptable ($\alpha = .987$).

Actitud hacia la tecnología. El instrumento utilizado para medir la actitud de los estudiantes hacia la tecnología contiene cinco dimensiones: (a) carrera, (b) interés, (c) tedio, (d) consecuencias y (e) dificultad. La Tabla 1 presenta de manera resumida los resultados del modelo de medida para cada dimensión de la actitud hacia la tecnología, que cumplió con los criterios de ajuste especificados, lo que indica una excelente bondad de ajuste.

Tabla 1

Criterios de bondad de ajuste para las dimensiones de la actitud hacia la tecnología

Dimensión	N° ítems	$\chi^2 (p)$	RMSEA	CFI	AGFI	GFI	NFI	RMR
Carrera	4	.072	.098	.989	.920	.984	.963	.041
Dificultad	4	.238	.051	.996	.960	.992	.987	.028
Interés	4	.002	.178	.950	.817	.963	.942	.071
Tedio	5	.620	.000	1.000	.974	.991	.987	.023

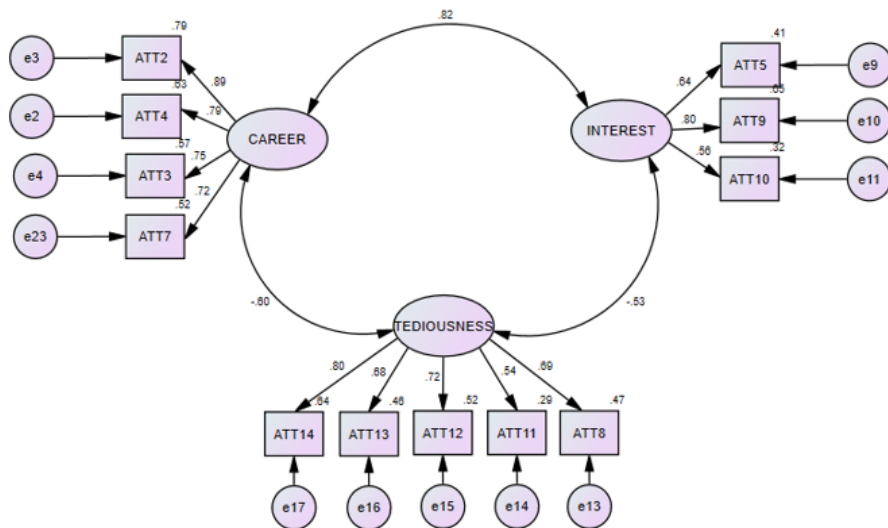
La dimensión consecuencias, con tres ítems, no tuvo grados de libertad; por lo tanto, fue eliminada del análisis.

La Figura 3 muestra el modelo de medida de primer orden de la actitud hacia la

tecnología, que quedó conformado por tres dimensiones: carrera, interés y tedio. Se encontraron covarianzas positivas entre las dimensiones carrera e interés, y negativas entre estas y la dimensión tedio.

Figura 3

Modelo de medida de primer orden de la actitud hacia la tecnología



El modelo de medida presenta índices de bondad de ajuste muy aceptables ($\chi^2 = 52.378$, p de $\chi^2 = .420$, $\chi^2/g1 = 1,027$, RMSEA = .013, RMR = .060, GFI = .953, AGFI = .928, NFI = .942, CFI = .998). Cumplió todos los criterios de ajuste especificados, lo que indica una excelente bondad de ajuste.

La Figura 4 exhibe los valores estandarizados de los coeficientes de regresión para el modelo de medida de segundo orden de la actitud hacia la tecnología. Como puede observarse, el constructo se explica con tres dimensiones: carrera, interés y tedio. El modelo muestra una relación negativa entre actitud y tedio, indicando que cuando la actitud es alta el tedio es bajo y

viceversa.

Se evaluó la confiabilidad de la medición de la actitud hacia la tecnología mediante el coeficiente alfa de Cronbach, resultando muy aceptable ($\alpha = .920$).

Autoeficacia informática. El instrumento utilizado para medir la autoeficacia informática contiene cuatro dimensiones: (a) habilidades de mainframe, (b) habilidades de archivo y software, (c) habilidades principiantes y (d) habilidades avanzadas.

La Tabla 2 contiene los valores de los índices de bondad de ajuste que surgieron del análisis estructural de cada dimensión de la autoeficacia informática.

PREDICTORES DE LA ANSIEDAD TECNOLÓGICA

La Figura 5 muestra el modelo de medida de primer orden con las cuatro dimensiones de la autoeficacia informática. El modelo presenta índices de bondad

de ajuste muy aceptables ($\chi^2 = 87,554$, p de $\chi^2 = .089$, $\chi^2/df = 1,233$, $RMSEA = .037$, $RMR = .081$, $GFI = .931$, $AGFI = .898$, $NFI = .924$, $CFI = .984$).

Figura 4

Modelo de medida de segundo orden de la actitud hacia la tecnología

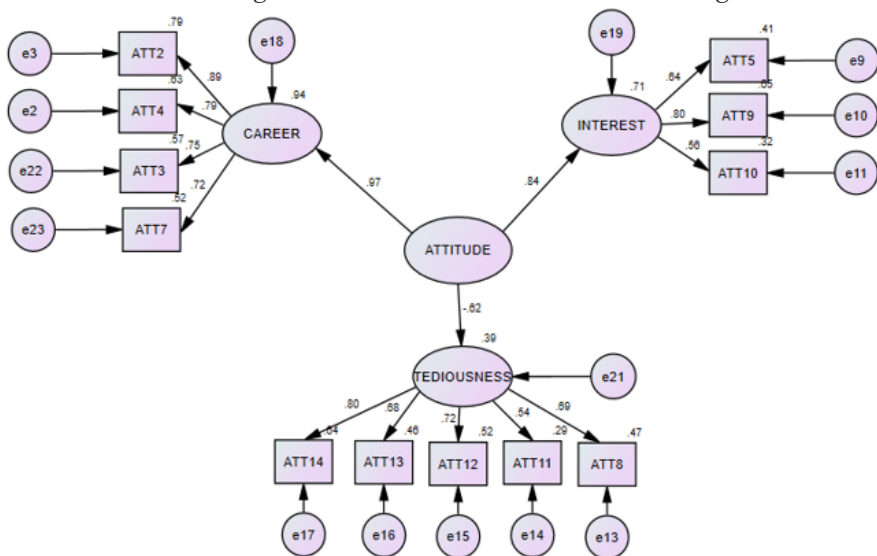


Tabla 2

Criterios de bondad de ajuste para las dimensiones de la autoeficacia informática

Dimensión	Nº ítems	$\chi^2 (p)$	RMSEA	CFI	AGFI	GFI	NFI	RMR
Habilidades de mainframe	4	.322	.028	.989	.966	.993	.987	.023
Habilidades de archivo y software	4	.082	.094	.987	.923	.985	.978	.045
Habilidades principiantes	4	.469	.000	1.000	.978	.996	.995	.030
Habilidades avanzadas	5	.342	.028	.998	.959	.986	.983	.038

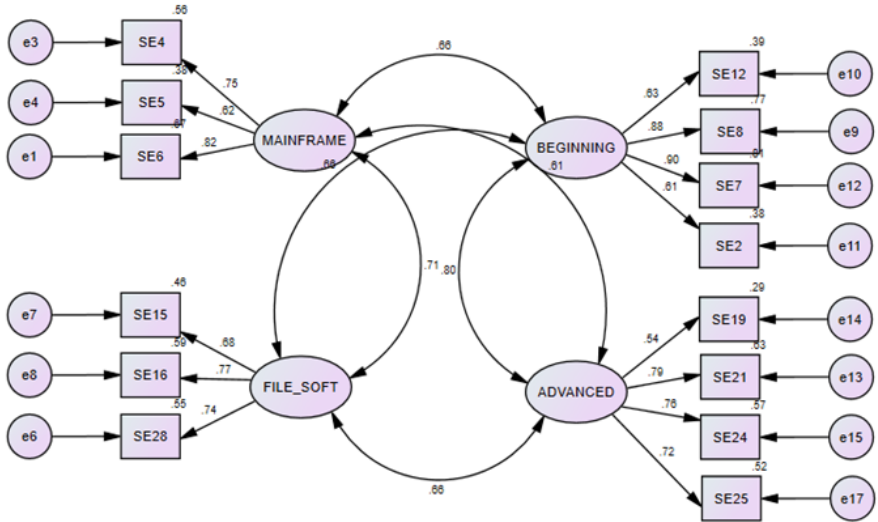
Luego, se procedió a diseñar el modelo de medida de segundo orden de la autoeficacia informática. La Figura 6 contiene los valores estandarizados de los coeficientes estandarizados de regresión. El modelo presenta índices de bondad de ajuste muy aceptables ($\chi^2 = 73,962$, p de

$\chi^2 = .123$, $\chi^2/df = 1,212$, $RMSEA = .035$, $RMR = .078$, $GFI = .935$, $AGFI = .903$, $NFI = .930$, $CFI = .987$).

Se evaluó la confiabilidad de la variable autoeficacia informática mediante el coeficiente alfa de Cronbach, que obtuvo un resultado muy aceptable ($\alpha = .987$).

Figura 5

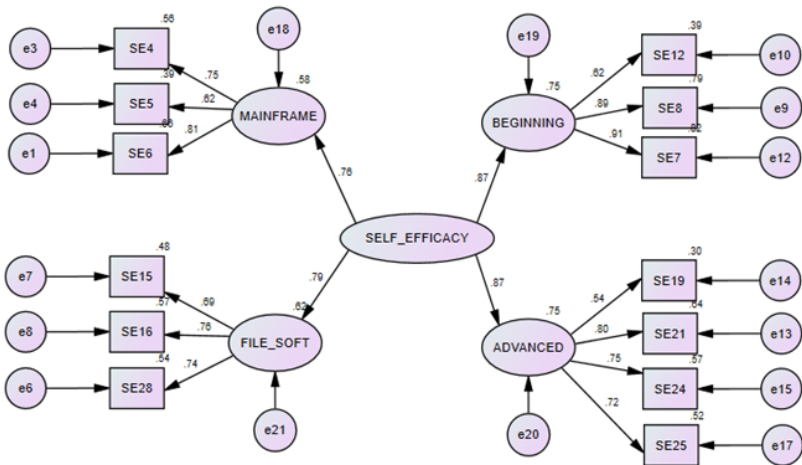
Modelo de medida de primer orden de la autoeficacia informática



CMINDF=1.233, CMIN=87.554, P=.089, RMSEA=.037, CFI=.984,
TLI=.980, AGFI=.896, GFI=.931, NFI=.924, RMR=.081

Figura 6

Modelo de medida de segundo orden de la autoeficacia informática



CMINDF=1.212, CMIN=73.962, P=.123, RMSEA=.035, CFI=.987,
TLI=.983, AGFI=.903, GFI=.935, NFI=.930, RMR=.078

Modelo de ecuaciones estructurales

Con el propósito de verificar el ajuste del modelo empírico proporcionado por los datos al modelo teórico, se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales. Utilizando la autoeficacia informática como variable mediadora, este estudio examinó el efecto de la actitud del estudiante hacia la tecnología sobre su ansiedad tecnológica.

Se eliminaron dos casos atípicos utilizando la distancia de Mahalanobis y se recodificaron los ítems del constructo ansiedad tecnológica (SA2, SA5, SA10 y SA17).

Para verificar la existencia de normalidad multivariante de los datos, se utilizó el coeficiente de Mardia, que fue de 4.746. Según Bentler (2005), cuando sus valores críticos son menores que 5, da

evidencia de que no hay violación grave de la distribución normal de los datos.

Se utilizó un modelo de análisis estructural, con el método de estimación de máxima verosimilitud. Según Huerta Wong y Espinoza Montiel (2012), para evaluar un modelo se utilizan criterios de bondad de ajuste. Los criterios seleccionados para este modelo fueron el índice de bondad de ajuste absoluto (GFI), el índice de ajuste comparativo (CFI), el error de aproximación cuadrático medio (RMSEA), el índice Tucker-Lewis (TLI), el índice de bondad de ajuste (GFI), el índice de bondad de ajuste ajustado (AGFI) y el índice de ajuste normalizado (NFI). La Tabla 3 muestra los criterios de aceptación de los índices mencionados anteriormente, junto con la decisión de su aceptación.

Tabla 3
Estadísticos de bondad de ajuste

Estadístico	Abreviatura	Criterio	Resultado	Decisión
Ajuste absoluto				
Chi-cuadrado	χ^2	$p > .05$	.058	Aceptado
Razón chi-cuadrado/grados de libertad	χ^2/df	< 3	1.368	Aceptado
Índice de bondad de ajuste	GFI	$> .90$	.946	Aceptado
Error de aproximación cuadrático medio	RMSEA	$< .08$	.047	Aceptado
Ajuste comparativo				
Índice de bondad de ajuste comparativo	CFI	$> .90$	.980	Aceptado
Índice de Tucker-Lewis	TLI	$> .90$	.973	Aceptado
Índice de ajuste normalizado	NFI	$> .90$	.931	Aceptado
Índice de bondad de ajuste ajustado	AGFI	$> .90$	.913	Aceptado
Ajuste de parsimonia				
Chi-cuadrado normado	χ^2/df	$1 < \chi^2/df < 3$	1.368	Aceptado

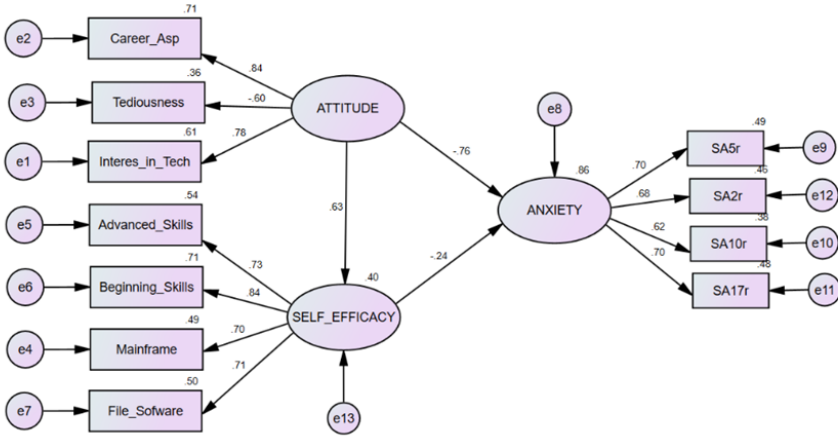
En el modelo estructural de la Figura 7, se observa que la actitud tecnológica tiene un efecto negativo sobre la ansiedad tecnológica, con un valor beta estandarizado (β) igual a $-.76$, lo cual indica

que cuando los estudiantes tienen una actitud favorable hacia la tecnología, disminuye su ansiedad respecto de ella. Al mismo tiempo, la actitud hacia la tecnología tiene un efecto positivo sobre la

autoeficacia informática, cuyo valor de beta estandarizado fue .63. Esto indica que una actitud favorable influye positivamente sobre las creencias de autoeficacia tecnológica. A su vez, este constructo tiene un efecto negativo sobre la

ansiedad tecnológica, con un valor de beta estandarizado de -.24. Finalmente, el modelo muestra que la actitud hacia la tecnología y la autoeficacia informática explican el 86% de la varianza de la ansiedad tecnológica.

Figura 7
Modelo de ecuación estructural



CMINDF=1.368, CMIN=56.085, P=.058, RMSEA=.047, CFI=.980, TLI=.973, AGFI=.913, GFI=.946, NFI=.931, RMR=.050

Discusión

La actitud del alumno hacia la tecnología hace referencia a sus creencias sobre la tecnología y a sus reacciones emocionales ante situaciones en las que ella interviene. El presente estudio revela que la actitud del alumno hacia la tecnología explica de forma significativa su ansiedad tecnológica. Gracias a la variable mediadora autoeficacia informática, la actitud del alumno también puede explicar indirectamente la ansiedad del alumno hacia la tecnología.

Las actitudes de los alumnos hacia la tecnología se vieron influidas significativamente por la carrera, el tedio y el interés. Es posible que las actitudes de los alumnos hacia la tecnología se vean

afectadas por el tedio o el aburrimiento de utilizarla. Este resultado podría sugerir que los estudiantes interesados en seguir una carrera tecnológica tienen una actitud positiva hacia ella.

Los resultados de este estudio coinciden con los de estudios anteriores como el de Svenningsson et al. (2022), quienes encontraron que la intención de seguir una carrera tecnológica y el interés en la educación tecnológica estaban significativamente relacionados con las actitudes de los estudiantes hacia la tecnología. Además, Andrew et al. (2018) encontraron que las actitudes hacia la tecnología eran positivas y significativas cuando se la consideraba útil en el futuro.

Otro estudio indica que los alumnos

de segundo curso de secundaria tienen más interés por la tecnología y mayores aspiraciones profesionales que sus compañeros de primero, además de sentirse menos ansiosos por utilizarla. En consecuencia, la tecnología les resulta más positiva. Los estudios indican que las personas más interesadas en la tecnología dedican más tiempo a aprender sobre ella. La actitud de los alumnos puede verse afectada por las clases adicionales relacionadas con la tecnología de diferentes maneras. El uso de la tecnología también disminuye el aburrimiento que ella podría generar, influyendo en el interés, las aspiraciones profesionales y las percepciones de las consecuencias tecnológicas (Ardies et al., 2015).

Este estudio se mostró alineado con los hallazgos de otros estudios (Awofala et al., 2019; Cazán et al., 2016; Schlebusch, 2018) con respecto a la correlación entre la actitud de los estudiantes hacia la tecnología y su ansiedad tecnológica. Todos encontraron una correlación negativa significativa entre las actitudes hacia la computadora y la ansiedad que su uso generaba en los estudiantes, como se observó en el presente estudio.

Los estudiantes con ansiedad informática moderada demuestran una autoeficacia informática moderada y una actitud positiva hacia la tecnología. Algunos estudiantes pueden sufrir ansiedad tecnológica por no disponer de un acceso fácil a una computadora. Además, los estudiantes que confían en poder aprender los conocimientos informáticos necesarios están dispuestos a utilizar una computadora en sus estudios. La ansiedad de los estudiantes puede reducirse si mejoran sus conocimientos informáticos y si desarrollan habilidades informáticas, lo que se traduciría en una actitud

positiva hacia las computadoras. Por el contrario, la exposición repetida a la computadora sin herramientas suficientes para manejarse con ellas podría conducir a niveles cada vez más altos de ansiedad informática (Chien, 2008; Hauser et al., 2012; Schlebusch, 2018; Zeidner y Matthews, 2010).

En este estudio, la autoeficacia tecnológica se manifestó a través de cuatro habilidades: de principiante, avanzadas, de mainframe y de archivos y software. En esta investigación se reveló que la habilidad de principiante era el factor más significativo de la autoeficacia, dada la franja etaria de los participantes. Esto sugiere que la institución puede asumir que exponer a los estudiantes a la tecnología en una etapa temprana de la escuela puede aumentar su nivel de autoconfianza. El modelo también muestra que los conocimientos avanzados influyen significativamente sobre su autoeficacia informática.

El estudio actual sugiere que la autoeficacia informática tuvo un efecto significativo negativo sobre la ansiedad de los estudiantes. De manera similar, otros estudios (Awofala et al., 2019; Oye et al., 2012) encontraron que la ansiedad generada por el uso de las computadoras estaba inversamente correlacionada con la autoeficacia informática. La autoeficacia informática y las actitudes hacia el uso de la tecnología fueron moderadas en las personas con ansiedad informática media. Por lo tanto, a medida que mejoran las actitudes hacia el uso de la tecnología, también aumenta la autoeficacia informática, lo que resulta en una disminución gradual de la ansiedad informática.

El presente estudio también encontró que la actitud del estudiante hacia la tecnología tenía un efecto positivo y

significativo sobre la autoeficacia tecnológica, lo que implica que a medida que mejora la actitud del estudiante hacia la tecnología, su autoeficacia informática también aumenta o se vuelve más positiva. Esto coincide con los hallazgos de Akpan (2018), quien observó que la actitud general hacia la computadora y la tecnología puede estar influenciada por las habilidades manifiestas en el nivel de autoeficacia de los estudiantes.

Un factor importante que contribuyó a la ansiedad informática de los estudiantes fue el hecho de que muchos no tenían computadoras en su casa. En el estudio se observó que los estudiantes con altos niveles de ansiedad tecnológica utilizaban Internet solo para investigar y formarse. Esto permite inferir que, si se reduce al mínimo su ansiedad tecnológica, los estudiantes pueden aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje.

La ansiedad tecnológica puede disminuir con el aumento de la familiaridad con la computadora y con el incremen-

to de las habilidades informáticas. Esto está en línea con las investigaciones de Chien (2008) y Schlebusch (2018), quienes encontraron que el conocimiento y la experiencia informática pueden reducir el nivel de ansiedad tecnológica.

Las evidencias halladas previamente, al igual que las presentadas durante el desarrollo del modelo puesto a prueba en este artículo, parecen mostrar que existe una relación estadísticamente significativa entre la actitud de los estudiantes hacia la tecnología, su nivel de autoeficacia y su nivel de ansiedad en el uso de la tecnología. Una de las razones por las que la ansiedad disminuye con un aumento de la actitud positiva es que los estudiantes están expuestos a la tecnología desde una edad temprana y pueden tener acceso a dispositivos tecnológicos como teléfonos inteligentes, tabletas e Internet. Además, los estudios han mostrado que los padres que trabajan en tecnología tienen un efecto positivo sobre el desarrollo de una actitud positiva hacia ella por parte de sus hijos.

Referencias

- Abdous, M. (2019). Influence of satisfaction and preparedness on online students' feelings of anxiety. *The Internet and Higher Education*, 41, 34–44. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.01.001>
- Abdullah, Z. D., Ziden, A. B. A., Aman, R. B. C. y Mustafa, K. I. (2015). Students' attitudes towards information technology and the relationship with their academic achievement. *Contemporary Educational Technology*, 6(4), 338–354. <https://doi.org/10.30935/cedtech/6158>
- Abramova, S. B. y Antonova, N. L. (2020). *Online learning: New circuits of student fears and worries during the pandemic*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Online-Learning%3A-New-Circuits-of-Student-Fears-and-Abramova-Antonova/c42448c149b71426af489f4bb2a579adc33fe465# citing-papers>
- Akbarov, A., Gönen, K. y Aydoğan, H. (2018). Students' attitudes toward blended learning in EFL context. *Acta Didactica Napocensia*, 11(1), 61–68. <https://doi.org/10.24193/adn.11.1.5>
- Akpan, I. F. (2018). Computer anxiety, computer self-efficacy and attitude towards internet among secondary school students in Akwa Ibom State, Nigeria. *American Journal of Educational Research*, 6(11), 1455–1459. <https://doi.org/10.12691/education-6-11-2>
- Alsalhi, N., Elthahir, M. E. y Al-Qatawneh, S. S. (2019). The effect of blended learning on the achievement of ninth grade students in science and their attitudes towards its use. *Heliyon*, 5, e02424. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02424>
- Andrew, M., Taylorson, J., Langille, D. J., Grange, A. y Williams, N. (2018). Student attitudes towards technology and their preferences for learning tools/devices at two universities in the UAE. *Journal of Information Technology Education: Research*, 17, 309–344. <https://doi.org/10.28945/4111>
- Ankiewicz, P. (2019). Perceptions and attitudes of pupils towards technology: In search of a rigorous theoretical framework. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(1), 37–56. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9434-z>

- Ardies, J., De Maeyer, S., Gijbels, D. y van Keulen, H. (2015). Students attitudes towards technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(1), 43–65. <https://doi.org/10.1007/s10798-014-9268-x>
- Awofala, A. O., Olabiyi, O. S., Awofala, A. A., Arigbabu, A. A., Fatade, A. O. y Udeani, U. N. (2019). Attitudes toward computer, computer anxiety and gender as determinants of pre-service science, technology and mathematics teachers' computer self-efficacy. *Digital Education Review*, 36, 51–67. <https://doi.org/10.1344/der.2019.36.51-67>
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 4(1), 359–573. <https://doi.org/10.1521/jscp.1986.4.3.359>
- Bandura, A. (Ed.). (1995). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge University Press.
- Beckers, J. J. y Schmidt, H. G. (2001). The structure of computer anxiety: A six-factor model. *Computers in Human Behavior*, 17(1), 35–49. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(00\)00036-4](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(00)00036-4)
- Bentler, P. M. (2005). *EQS 6 Structural equations program manual*. Multivariate Software.
- Beran, T. N. y Violato, C. (2010). Structural equation modeling in medical research: A primer. *BMC Research Notes*, 3(1), 267. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-3-267>
- Boser, R. A., Daugherty, M. K. y Palmer, J. D. (1998). Students' attitudes toward technology in selected technology education programs. *Journal of Technology Education*, 10(1), 4–19. <https://doi.org/10.21061/jte.v10i1.a.1>
- Bradley, R. L., Browne, B. L. y Kelley, H. M. (2017). Examining the influence of self-efficacy and self-regulation in online learning. *College Student Journal*, 51(4), 518–531. <https://www.ingentaconnect.com/contentone/prin/csj/2017/00000051/00000004/art00008>
- Byrne, B. M. (1998). *Structural equation modeling with Lisrel, Prelis, and Simplis: Basic concepts, applications, and programming*. Taylor & Francis.
- Cazan, A.-M., Cocoradă, E. y Maican, C. I. (2016). Computer anxiety and attitudes towards the computer and the internet with Romanian high-school and university students. *Computers in Human Behavior*, 55(A), 258–267. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.001>
- Celik, V. y Yeşilyurt, E. (2013). Attitudes to technology, perceived computer self-efficacy and computer anxiety as predictors of computer supported education. *Computers & Education*, 60(1), 148–158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.06.008>
- Chien, T.-C. (2008, 20 a 24 de febrero). *Factors influencing computer anxiety and its impact on e-learning effectiveness: A review of Literature* [Ponencia]. Academy of Human Resource Development International Research Conference in the Americas, Panama. <https://eric.ed.gov/?id=ED501623>
- Dai, D. y Xia, X. (2020). Whether the school self-developed e-learning platform is more conducive to learning during the covid-19 pandemic? *Best Evidence of Chinese Education*, 5(1), 569–580. <https://doi.org/10.15354/bece.20.ar030>
- Davies, R. S. y West, R. E. (2014). Technology integration in schools. En J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen y M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (4a ed., pp. 841–853). Springer. <https://lidtfoundations.pressbooks.com/chapter/tech-integration-from-bates/>
- De Bruyckere, P., Kirschner, P. A. y Hulshof, C. D. (2016). Technology in education: What teachers should know. *American Educator*, 40(1), 12–18, 43. https://www.aft.org/ae/spring2016/debruyckere_kirschner_hulshof
- Dewey, C. (2015, 21 de octubre). *Attitudes that foster success in Christian education*. BJU Press. <https://www.bjupress.com/resources/articles/t2t/attitudes-that-foster-success.php>
- Escueta, M., Quan, V., Nickow, A. J. y Oreopoulos, P. (2017). Education technology: An evidence-based review. *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 23744*. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w23744/w23744.pdf
- Eyyam, R. y Yaratani, H. (2014). Impact of use of technology in mathematics lessons on student achievement and attitudes. *Journal of Social Behavior and Personality*, 42(1), 31–42. <https://doi.org/10.2224/sbp.2014.42.0.S31>
- Fawaz, M. y Samaha, A. (2021). E-learning: Depression, anxiety, and stress symptomatology among Lebanese university students during COVID-19 quarantine. *Nursing Forum*, 56(1), 52–57. <https://doi.org/10.1111/nuf.12521>
- García, E. y Weiss, E. (2020). *COVID-19 and student performance, equity, and U.S. education policy*. Economic Policy Institute.
- García-Adasme, S. I. y López-Escobar, A. (2021). Children living a global pandemic: Anxiety repercussions. En F. Gabrielli y F. Irtelli (Eds.), *Anxiety, uncertainty, and resilience during the pandemic period*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.98212>

- Glover, J., Ariefdjohan, M. y Fritsch, S. L. (2022). Kids anxiety and the digital world. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 31(1), 71-90. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2021.06.004>
- Gorhan, M. F., Oncu, S. y Senturk, A. (2014). Tablets in education: Outcome expectancy and anxiety of middle school students. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(6), 2259–2271. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.6.2230>
- Guarneros Olmos, F. (2022, 31 de mayo). *Las EdTech seguirán creciendo, pero ahora gracias a las empresas. Expansión*. <https://expansion.mx/tecnologia/2022/05/31/las-edtech-seguiran-creciendo-pero-ahora-gracias-a-las-empresas>
- Guido, R. M. D. (2013). Attitude and motivation towards learning physics. *International Journal of Engineering Research*, 2(11), 2087–2094. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1805/1805.02293.pdf>
- Hauser, R., Paul, R. y Bradley, J. (2012). Computer self-efficacy, anxiety, and learning in online versus face to face medium. *Journal of Information Technology Education: Research*, 11, 141–154. <https://doi.org/10.28945/1633>
- Heinssen, R. K., Glass, C. R. y Knight, L. A. (1987). Assessing computer anxiety: Development and validation of the Computer Anxiety Rating Scale. *Computers in Human Behavior*, 3(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0747-5632\(87\)90010-0](https://doi.org/10.1016/0747-5632(87)90010-0)
- Herold, B. (2016, 5 de febrero). *Technology in education: An overview*. Education Week. <https://www.edweek.org/technology/technology-in-education-an-overview/2016/02>
- Higgins, K., Huscroft-D'Angelo, J. y Crawford, L. (2019). Effects of technology in mathematics on achievement, motivation, and attitude: Meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 57(2), 283–319. <https://doi.org/10.1177/0735633117748416>
- Hooper, D., Coughlan, J. y Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53–60. <https://doi.org/10.21427/D7CF7R>
- Hu, L. y Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Huerta Wong, J. E. y Espinoza Montiel, R. (2012). *Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales con AMOS: Aplicaciones con la EMOVI*. <https://es.slideshare.net/EnriqueHuerta1/taller-de-ecuaciones-estructurales>
- Karataş, İ., Tunc, M. P., Yılmaz, N. y Karaci, G. (2017). An investigation of technological pedagogical content knowledge, self-confidence, and perception of pre-service middle school mathematics teachers towards instructional technologies. *Educational Technology and Society*, 20(3), 122–132. [https://doi.org/10.30191/ETS.201707_20\(3\).0010](https://doi.org/10.30191/ETS.201707_20(3).0010)
- Katsarou, E. (2021). The effects of computer anxiety and self-efficacy on l2 learners' self-perceived digital competence and satisfaction in higher education. *Journal of Education and E-Learning Research*, 8(2), 158–172. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2021.82.158.172>
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2a ed.). Guilford Press.
- Lederman, N. G. y Niess, M. L. (2000). Technology for technology's sake or for the improvement of teaching and learning? *School Science and Mathematics*, 100(7), 345–348. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb18175.x>
- Linnenbrink, E. A. y Pintrich, P. R. (2003). The role of self-efficacy beliefs in student engagement and learning in the classroom. *Reading and Writing Quarterly*, 19(2), 119–137. <https://doi.org/10.1080/10573560308223>
- MacCallum, R. C. y Austin, J. T. (2000). Applications of structural equation modeling in psychological research. *Annual Review of Psychology*, 51(1), 201–226. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.51.1.201>
- Magen-Nagar, N. y Shonfeld, M. (2018). The impact of an online collaborative learning program on students' attitude towards technology. *Interactive Learning Environments*, 26(5), 621–637. <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1376336>
- Mahato, B. y Jangir, S. (2012). A study on academic anxiety among adolescents of Minicoy Island. *International Journal of Science and Research*, 1(1), 12–14. <https://www.ijsr.net/getabstract.php?paperid=IJSR12120318>
- Malkanthie, A. (2015). *Structural equation modeling with Amos*. Nippon Graphics.
- Marqués, S. (2023, 27 de julio). *Unesco advierte del riesgo de llevar la tecnología a las aulas sin estrategia, sin control y con las empresas al volante*. Magisterio. <https://www.magisnet.com/2023/07/unesco-advierte-del-riesgo-de-llevar-la-tecnologia-a-las-aulas-sin-estrategia-sin-control-y-con-las-empresas-al-volante/>
- Marsh, H. W. y Hau, K.-T. (1996). Assessing goodness of fit: Is parsimony always desirable? *The Journal of Experimental Education*, 64(4), 364–390. <https://doi.org/10.1080/00220973.1996.10806604>

- Martin, F., Gezer, T. y Wang, C. (2019). Educators' perception of student digital citizenship practices. *Computers in the Schools*, 36(4), 238-254. <https://doi.org/10.1080/07380569.2019.1674621>
- Mata, M. L., Monteiro, V. y Peixoto, F. (2012). Attitudes towards mathematics: Effects of individual, motivational, and social support factors. *Child Development Research*, 2012, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2012/876028>
- Olivier, E., Archambault, I., Clercq, M. y Galand, B. (2019). Student self-efficacy, classroom engagement, and academic achievement: Comparing three theoretical frameworks. *Journal of Youth and Adolescence*, 48(2), 326–340. <https://doi.org/10.1007/s10964-018-0952-0>
- Onyema, E. M., Eucheria, N. C., Obafemi, F. A., Sen, S., Atonye, F. G., Sharma, A. y Alsayed, A. O. (2020). Impact of coronavirus pandemic on education. *Journal of Education and Practice*, 11(13), 108–121. <https://doi.org/10.7176/JEP/11-13-12>
- Osalusi, A. M. y Awujoola, O. A. (2021). Computer anxiety and use of open education resources by distance learning students in two universities in Oyo State, Nigeria. *International Journal of Educational Benchmark*, 18(2). <https://benchmarkjournals.com/wp-content/uploads/2021/07/7.pdf>
- Oye, N. D., Iahad, A. y Ab Rahim, N. (2012). Computer self-efficacy, anxiety and attitudes towards use of technology among university academicians: A case study of University of Port Harcourt—Nigeria. *International Journal of Computer Science and Technology*, 3(1), 213–219. <http://www.ijest.com/vol31/2/oye.pdf>
- Pace, C., Pettit, S. K. y Barker, K. S. (2020). Best practices in middle level quaranteaching: Strategies, tips and resources amidst COVID-19. *Becoming: Journal of the Georgia Middle School Association*, 31(1), Artículo 2. <https://doi.org/10.20429/becoming.2020.310102>
- Park, H. (2021). The role of technology in anxiety and depression during the COVID pandemic. *Eximia Journal*, 2(1), 27-35. <https://ideas.repec.org/a/tec/eximia/v2y2021i1p27-35.html>
- Perrotta, G. (2019). Anxiety disorders: Definitions, contexts, neural correlates and strategic therapy. *Jacobs Journal of Neurology and Neuroscience*, 6(1), Artículo 042. https://www.academia.edu/42029231/Anxiety_disorders_definitions_contexts_neural_correlates_and_strategic_therapy
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. y McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53(3), 801–813. <https://doi.org/10.1177/0013164493053003024>
- Ritzhaupt, A. D., Dawson, K. y Cavanaugh, C. (2012). An investigation of factors influencing student use of technology in K-12 classrooms using path analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 46(3), 229–254. <https://doi.org/10.2190/EC.46.3.b>
- Samuel, S. (1990). Math anxiety: Helping students learn to succeed. *The Journal of Adventist Education*, 52(2), 17–19. <http://circle.adventist.org/files/jae/en/jae198952021703.pdf>
- Sarmah, D. y Das, G. C. (2020). An investigation of students' attitude towards learning mathematics in digital and traditional classroom: A study of secondary students in Guwahati city. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(03), 1016–1034. <https://turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/10170>
- Schlebusch, C. L. (2018). Computer anxiety, computer self-efficacy and attitudes towards the internet of first year students at a South African University of Technology. *Africa Education Review*, 15(3), 72–90. <https://doi.org/10.1080/18146627.2017.1341291>
- Schumacker, R. E. y Lomax, R. G. (2010). *A beginner's guide to structural equation* (3a. ed.). Routledge Taylor & Francis.
- Schunk, D. y Mullen, C. (2012). Self-efficacy as an engaged learner. En S. L. Christenson, A. L. Reschly y C. Wylie (Eds.), *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 219–235). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_10
- Şenel, E. (2016). Foreign language anxiety of students studying English language and literature: A sample from Turkey. *Educational Research and Reviews*, 11(6), 219–228. <https://doi.org/10.5897/ERR2015.2507>
- Shah, M. M., Hassan R. y Embi, R. (2012). Technology acceptance and computer anxiety. En 2012 *International Conference on Innovation Management and Technology Research* (pp. 306–309). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICIMTR.2012.6236408>
- Shakir, M. (2014). Academic anxiety as a correlate of academic achievement. *Journal of Education and Practice*, 5(10), 29–36. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/12335>
- Simsek, A. (2011). The relationship between computer anxiety and computer self-efficacy. *Contemporary Educational Technology*, 2(3), 177–187. <https://doi.org/10.30935/cedtech/6052>

- Soh, T. M. T., Arsad, N. M. y Osman, K. (2010). The relationship of 21st century skills on students' attitude and perception towards physics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 7(C), 546–554. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.10.073>
- Sultan, S. y Kanwal, F. (2017). Personal attributes contributing to computer anxiety and computer self-efficacy among distance learners. *Bulletin of Education and Research*, 39(1), 33–44. http://pu.edu.pk/images/journal/ier/PDF-FILES/3_39_1_17.pdf
- Svenningsson, J., Höst, G., Hultén, M. y Hallström, J. (2022). Students' attitudes toward technology: Exploring the relationship among affective, cognitive and behavioral components of the attitude construct. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(3), 1531–1551. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09657-7>
- Tabachnick, B. G. y Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5a ed.). Pearson College.
- Torkzadeh, G. y Koufteros, X. (1994). Factorial validity of a Computer Self-Efficacy Scale and the impact of computer training. *Educational and Psychological Measurement*, 54(3), 813–821. <https://doi.org/10.1177/0013164494054003028>
- Walker, B. J. (2003). The cultivation of student self-efficacy in reading and writing. *Reading & Writing Quarterly*, 19(2), 173–187. <https://doi.org/10.1080/10573560308217>
- Williams, T. y Williams, K. (2010). Self-efficacy and performance in mathematics: Reciprocal determinism in 33 nations. *Journal of Educational Psychology*, 102(2), 453–466. <https://doi.org/10.1037/a0017271>
- Xiong, B., Skitmore, M. y Xia, B. (2015). A critical review of structural equation modeling applications in construction research. *Automation in Construction*, 49, 59–70. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2014.09.006>
- Zeidner, M. y Matthews, G. (2010). *Anxiety 101*. Springer.
- Zhou, L. y Li, F. (2020). A review of the largest online teaching in China for elementary and middle school students during the COVID-19 pandemic. *Best Evidence of Chinese Education*, 5(1), 549–567. <https://doi.org/10.15354/bece.20.re040>



Recibido: 4 de abril de 2023
 Revisado: 20 de mayo de 2023
 Aceptado: 8 de junio de 2023