

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y
MATEMÁTICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA CON
MENCIÓN EN ESTADÍSTICA**



TESIS

**ECUACIONES ESTRUCTURALES PARA MODELAR EL
RENDIMIENTO ACADÉMICO ASOCIADO A LA CALIDAD DE
VIDA Y USO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA QUISPICANCHI 2022**

Presentado por:

Bach. Rosmery Huaman Ninan

Bach. Marilin Suna Layme

Para optar al título profesional de

Licenciada en Matemática mención
Estadística

Asesor:

Mtro. Arturo Zuñiga Blanco

CUSCO-PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada “**Ecuaciones estructurales para modelar el rendimiento académico asociado a la calidad de vida y uso de tecnología de información y comunicación en estudiantes de quinto grado de educación secundaria Quispicanchi 2022.**” presentado por: Marilyn Suna Layme con DNI Nro 48071706 y presentado por: Rosmery Huaman Ninan con DNI Nro.: 70463678 para optar el título profesional de **Licenciada en Matemática Mención Estadística**. Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por dos (02) veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 19 de Agosto de 2024



Firma

Post firma.....Arturo Zuñiga Blanco.....

Nro. de DNI.....46452024.....

ORCID del Asesor: <https://orcid.org/0000-0002-8576-3415>

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid: 27259:373762732** ✓

NOMBRE DEL TRABAJO

**ECUACIONES ESTRUCTURALES PARA M
ODELAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO
ASOCIADO A LA CALIDAD DE VIDA Y US
O D**

AUTOR

Rosmery Huamán Marilyn Suna

RECUENTO DE PALABRAS

32392 Words

RECUENTO DE CARACTERES

176888 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

126 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.4MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 19, 2024 5:01 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 19, 2024 5:04 AM GMT-5

● 10% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente

Dedicatoria

Dedico esta tesis con amor, afecto y respeto a los seres que me dieron la vida, mis padres Segundino Huamán y Josefina Ninan de no ser por su apoyo no hubiera podido alcanzar mis anhelos y metas. Con cariño y admiración a mis hermanos: Albert y Marilyn por inculcarme la fuerza de seguir adelante. A mi hija Lía Antonella que es parte de mi vida y el motivo del logro de mis ilusiones, a mi familia en general, a todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi corazón.

Rosmery.

Dedico este trabajo en especial y principalmente a Dios, por bendecirme, por estar presente en todo momento, por darme la voluntad y las fuerzas para seguir adelante a pesar de los obstáculos.

Con todo cariño a mis padres Miguel Suna y María Isabel Layme, esta tesis se las dedico a ustedes, por haberme hecho de mí una profesional, con su apoyo incondicional, y su tiempo en todo momento, a mi hijo Carlos Adrián, quien es mi fuente de motivación para enfrentarme a nuevos retos en mi vida. A mi hermana Nelly y a toda mi familia en general, por brindarme su apoyo de una y otra manera.

Marilin.

Agradecimientos

Agradecemos primordialmente a Dios por dejarnos llegar tan lejos.

Expresamos nuestro agradecimiento:

Al Maestro Arturo Zuñiga Blanco, nuestro asesor, por su gran apoyo incondicional y dedicación, quien con sus oportunos y acertados consejos nos permitió alcanzar el objetivo del presente trabajo de investigación.

Nuestra gratitud a la Universidad de San Antonio Abad del Cusco, a la Escuela Profesional de Matemáticas mención Estadística, alma mater de nuestra profesión por acogernos en sus aulas, a todos los docentes del Departamento Académico de Matemáticas, por el aporte brindado en nuestra formación académica.

A nuestras familias por el apoyo incondicional que nos brindaron en el desarrollo de este trabajo.

Rosmery.

Marilin.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	1
1.1. Situación problemática	1
1.2. Formulación de problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Justificación de la investigación	4
1.4. Objetivos de la investigación.....	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Bases teóricas	6
2.1.1. Rendimiento académico	6
2.1.2. Calidad de vida	7
2.1.3. Uso de TICs	10
2.1.4. Matriz de correlación	14
2.1.5. Análisis Factorial.....	15
2.1.6. Modelo de ecuaciones estructurales (SEM).....	19
2.2. Marco conceptual.....	37
2.3. Antecedentes	38
2.3.1. Antecedentes internacionales	38
2.3.2. Antecedentes nacionales.....	42
2.3.3. Antecedentes locales.....	45
CAPÍTULO III.....	47
HIPÓTESIS Y VARIABLES	47
3.1. Hipótesis.....	47
3.1.1. Hipótesis general	47
3.1.2. Hipótesis específicas	47
3.2. Identificación de variables	48
3.3. Operacionalización de variables	49
CAPÍTULO IV	53
METODOLOGÍA	53
4.1. Ámbito de estudio	53
4.2. Tipo y nivel de investigación.....	53

4.3. Unidad de análisis	53
4.4. Población de estudio	53
4.5. Tamaño de muestra	53
4.7. Técnica de recolección de información	54
4.8. Validez y confiabilidad de instrumentos.....	54
4.9. Plan de análisis de datos	56
4.10. Aspectos éticos.....	56
CAPÍTULO V	57
RESULTADOS	57
5.1. Rendimiento académico de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.	57
5.2. Confirmación de la estructura factorial propuesta para la calidad de vida de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio.	58
5.3. Confirmación de la estructura factorial propuesta para el uso de TICS de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio.	62
5.4. Relación de la calidad de vida en el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.	65
5.5. Relación del uso de TICS en el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.	69
5.6. Relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico estimado mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.	73
DISCUSIÓN	81
CONCLUSIONES.....	83
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
ANEXOS	91
Matriz de consistencia	92
Instrumentos de recolección.....	92
Validación de juicio de expertos.....	97
Códigos y salidas en R.....	100

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.	49
Tabla 2. Distribución de la muestra.....	53
Tabla 3. Validación de expertos.....	55
Tabla 4. Confiabilidad	56
Tabla 5. Análisis descriptivo para el rendimiento académico	57
Tabla 6. Medidas de bondad de ajuste de la variable calidad de vida.....	59
Tabla 7. Cargas factoriales de la variable calidad de vida.....	60
Tabla 8. Medidas de bondad de ajuste de la variable Uso de las TICS.....	62
Tabla 9. Cargas factoriales de la variable uso de las TICS.	63
Tabla 10. Medidas de bondad de ajuste para verificar la relación de la calidad de vida y rendimiento académico	66
Tabla 11. Cargas factoriales para verificar la relación de la calidad de vida y rendimiento académico.	67
Tabla 12. Análisis de regresión para verificar la asociación de calidad de vida y rendimiento académico.	69
Tabla 13. Medidas de bondad de ajuste para verificar la relación del uso de TICS y rendimiento académico.....	70
Tabla 14. Cargas factoriales para verificar la relación de calidad de vida y rendimiento académico	71
Tabla 15. Análisis de regresión para verificar la asociación de uso de las TICS y rendimiento académico.....	73
Tabla 16. Medidas de bondad de ajuste para medir la relación de calidad de vida y uso de TICS en el rendimiento académico.	74
Tabla 17. Cargas factoriales para verificar la relación de calidad de vida y uso de las TICS en el rendimiento académico.....	75
Tabla 18. Análisis de regresión para verificar la relación entre la calidad de vida y uso de las TICS en el rendimiento académico.	78
Tabla 19. Análisis para medir la covarianza entre calidad de vida y usos de TICS.	79

Índice de figuras

Figura 1. Representación gráfica de variables del modelo.....	22
Figura 2. Relaciones directas entre variables.....	23
Figura 3. Relación bidireccional entre variables.....	23
Figura 4. Relación espuria entre variables.....	24
Figura 5. Relación indirecta entre variables.	24
Figura 6. Rendimiento académico.....	58
Figura 7. Relación de la Calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento.....	80

Presentación

Sr. Decano de la Facultad de Ciencias.

Sr. Director de la Escuela Profesional de Matemática.

Señores Miembros del Jurado:

Con el fin de optar al Título Profesional de Matemática Mención Estadística y en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos establecidos en la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, presentamos a vuestra consideración el trabajo de investigación titulado:

ECUACIONES ESTRUCTURALES PARA MODELAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ASOCIADO A LA CALIDAD DE VIDA Y USO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE SECUNDARIA QUISPICANCHI 2022.

En el presente trabajo de investigación se quiere analizar la relación que existe entre rendimiento académico asociado a la calidad vida y el uso de la tecnología de la información y comunicación, en estudiantes de quinto grado de educación secundaria utilizando los modelos de ecuaciones estructurales.

Atentamente:

Br. Rosmery Huaman Ninan

Br. Marilyn Suna Layme.

RESUMEN

En los últimos años tanto en Perú como en los países vecinos de Latinoamérica existen escasos estudios dirigidos a la evaluación de la calidad de vida de adolescentes, más no la interacción con el uso de tecnologías de información y comunicación, por ello el presente trabajo tiene por objetivo general determinar la relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchi - Cusco en el año 2022. En la metodología se consideró que el estudio fue de tipo aplicado con alcance correlacional explicativa, con un enfoque cuantitativo y el diseño de investigación fue no experimental de corte transversal, para ello se seleccionó una muestra de 135 estudiantes de 5to de secundaria. El estudio arribó a la siguiente conclusión: se verificó la consistencia del modelo que relaciona las variables mencionadas obteniendo los siguientes indicadores de bondad de ajuste (CFI = 0.748, TLI=0.741, RMSEA= 0.07 y SRMR= 0.073), así mismo el rendimiento académico presenta asociación con la calidad de vida ($R = 0.747$) y el uso de los TICs ($R=0.210$) ambas variables latentes tienen un impacto positivo y significativo sobre la variable rendimiento académico, además existe una covarianza significativa entre la calidad de vida y el uso de TICs ($R=0.560$), lo que sugiere una relación entre estas dos variables latentes.

Palabras clave: Ecuaciones estructurales, rendimiento académico, TICs, Calidad de Vida.

ABSTRACT

In recent years, both in Peru and in neighboring Latin American countries, there have been some studies aimed at evaluating the quality of life of adolescents, but not the interaction with the use of information and communication technologies, which is why this work aims to general objective to determine the relationship between quality of life and the use of ICT in academic performance through structural equation models in 5th grade secondary school students from two Educational Institutions in the province of Quispicanchi - Cusco in the year 2022. In the methodology it was considered that the study was of an applied type with explanatory correlational scope, with a quantitative approach and the research design was non-experimental cross-sectional, for this a sample of 135 5th grade secondary school students was selected. The study reached the following conclusion: the consistency of the model that relates the aforementioned variables was verified, obtaining the following indicators of goodness of fit (CFI = 0.748, TLI = 0.741, RMSEA = 0.07 and SRMR = 0.073), as well as academic performance presents an association with the quality of life ($R = 0.747$) and the use of ICTs ($R = 0.210$). Both latent variables have a positive and significant impact on the academic performance variable, in addition there is a significant covariance between the quality of life and the use of ICTs ($R=0.560$), which suggests a relationship between these two latent variables.

Keywords: Structural equations, academic performance, ICTs, Quality of Life

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1. Situación problemática

Actualmente en Latinoamérica no hay muchos estudios dirigidos a la evaluación de la calidad en la vida de adolescentes, y entre los estudios se muestra que los adolescentes en etapa escolar tiene una buena calidad de vida, esto en comparación a los adolescente de mayor edad (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2022), y en comparación de género, los varones resultan tener mejor calidad de vida que la mujeres con respecto a esa etapa de vida, en cuanto a los países europeos la calidad de vida depende bastante del entorno social en el que se rodea el adolescente, esto se debe a la diversidad cultural en Europa, para analizar los factores que determinan la calidad de vida depende bastante del investigador ya que son muchos factores los que se podría considerar en este aspecto (Camarena, 2000).

Cuando un individuo piensa en la calidad de vida piensa en su entorno que le rodea y también analiza su satisfacción de cuanto se ha logrado hasta el momento, con respecto a la calidad de vida adolescente, se debe tomar en cuenta aspectos tanto reales como particulares, esto se debe a que la población en esta etapa de vida es bastante influenciado por las redes sociales y el internet, en Perú el adolescente en su mayoría depende de los padres y diversos aspectos culturales lo aprenden en casa, también se debe considerar que un adolescente pasa por mucha etapas de transición, en este contexto el individuo en estudio necesita estabilidad en el hogar, si no lo tiene lo manifiesta inmediatamente en su entorno social y académico (Silva, 2023).

Gran parte de la población cree que determinadas herramientas tecnológicas, como el teléfono móvil, conexión a internet, mensajería instantánea (redes sociales u otros), el ordenador personal o el correo electrónico, son elementales en la vida cotidiana (Winocur, 2006); siendo los jóvenes que tienen una mayor necesidad, por ello se ha extendido de forma acelerada las innovadoras tecnologías de la información y la comunicación, dado que se sienten más adaptados con el uso, los adolescentes demandan que poseer un ordenador e internet o teléfono móvil; el uso de las tecnologías de la información y comunicación permite el desarrollo psicosocial de los adolescentes, es así que quienes se oponen señala que es un riesgo de aislamiento social, pérdida de intimidad, abandono de prioridades como lectura, deporte u otro, disminución de la capacidad de abstracción, acceso a contenidos de impacto negativo en el desarrollo emocional o riesgo

de adicción, en este aspecto se toma en cuenta el excesivo uso del internet y por ende el bajo rendimiento académico; no obstante, sus defensores resaltan cómo evoluciona el acceso al internet, los nuevos entornos virtuales que brindan para la formación y el aprendizaje, el compromiso, la comunicación e interacción interpersonal, el entorno laboral y negocios, los cuales permiten que los adolescentes y jóvenes se acostumbren a los cambios, lo que contribuye al desarrollo de habilidades intelectuales como la capacidad de razonar, sintetizar y procesar una mayor cantidad de información (Estaña, 2018).

Dentro del paradigma educativo contemporáneo, según Cabero (2014), las TICs se erigen como facilitadoras del progreso de las facultades cognitivas de los estudiantes. Asimismo, posibilitan la configuración de entornos comunicativos diversos, los cuales estimulan la interacción entre los individuos involucrados en el proceso educativo.

A pesar de que para el año 2020 la única forma de acceder a la educación fue a través de las TICs, desde hace muchos años se dejó de lado la implementación de las TICs como es el caso de América Latina siendo considerada la región con la mayor cantidad de desigualdades en el ámbito educativo que afectan el desempeño y aprendizaje de cada estudiante, muchas de estas desigualdades se orientan a la justa distribución y a la calidad educativa (Román et al., 2014). Esta justa distribución se relaciona con la falta del acceso al internet en los colegios, la escasez de computadoras, tablet o celulares y del uso de software educativos siendo estas tecnologías de la información y comunicación las prioritarias para mejorar la dinámica de enseñar-aprender en todas las áreas del conocimiento (Arias, 2015).

En el estado peruano la implementación de las TICs se ha venido dando progresivamente, sin embargo, se caracteriza por la discontinuidad, la falta de gestión y planificación, además de la evidente diferencia entre colegios públicos y privados (Ministerio de Educación [MINEDU], 2017). Es pertinente destacar que, hasta el momento, las TICs han enfocado sus esfuerzos en proveer a los estudiantes con herramientas tecnológicas genéricas. No obstante, se observa una disminución en el acceso a programas y software especializados diseñados para atender las necesidades específicas de distintas áreas del conocimiento, tal como sucede en el ámbito de las Matemáticas (Chancahuire, 2024).

A través de este trabajo de investigación, se estudia la asociación de calidad de vida y uso de las TICs en el rendimiento académico mediante modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes de educación secundaria de dos instituciones educativas de la provincia de Quispicanchi – Cusco en el año 2022.

1.2. Formulación de problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo es la relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchi - Cusco en el año 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el rendimiento académico de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchi - Cusco en el año 2022?
- ¿Se puede confirmar la estructura factorial propuesta para la calidad de vida de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchi - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio?
- ¿Se puede confirmar la estructura factorial propuesta para el uso de TICs de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchi - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio?
- ¿Cómo es la relación entre calidad de vida y rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchi - Cusco en el año 2022?
- ¿Cómo es la relación entre uso de TICs y rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022?

1.3. Justificación de la investigación

El rendimiento actitud o desempeño académico, es el nivel obtenido a lo largo de ciertas etapas educativas de la vida, como son en primaria, secundaria y universitaria, el rendimiento académico es muy importante para un estudiante ya que este debe de tener buen desempeño académico porque esto le sirve de gran manera en problemas de cualquier aspecto en su vida en su desarrollo académico profesional, lamentablemente en el Perú no se puede hablar de un buen rendimiento académico esto se debe a un sin número de factores tanto sociales como económicos, en algunos casos llevando al abandono de la educación por parte de los estudiantes, es necesario que la sociedad más que todo peruana tenga como prioridad la solución en cuanto al bajo rendimiento académico en el Perú, porque esto al igual que los problemas sociales nos repercute a todos entonces es importante que se apoye en la solución de este problema.

La literatura académica en el ámbito de la calidad de vida durante la adolescencia es limitada, especialmente en lo que concierne a la descripción de valores susceptibles de ser aplicados en contextos clínicos como puntos de referencia para la evaluación. En este sentido, este estudio tiene como objetivo examinar la asociación entre las variables "calidad de vida" y "uso de las TICs" mediante el empleo de modelos de ecuaciones estructurales. Estos modelos ofrecen una ventaja significativa, dado que permiten establecer la naturaleza y dirección de las relaciones esperadas entre las distintas variables incluidas en el análisis, facilitando la estimación de parámetros basados en las relaciones teóricas propuestas. De ahí su denominación como modelos confirmatorios, ya que el objetivo primordial radica en "confirmar" las relaciones propuestas a partir de la teoría explicativa seleccionada como marco de referencia, mediante el análisis de la muestra de estudio.

De esta manera, la investigación se enfocará en la identificación de dimensiones asociadas con ambas variables, con el fin de elucidar las características y fases inherentes a los modelos de ecuaciones estructurales. Estas etapas comprenden la especificación, identificación, estimación de parámetros, evaluación del ajuste, re-especificación del modelo y la interpretación de los resultados. Los resultados referidos respecto a la relación entre las variables de estudio y de sus correspondientes dimensiones servirá como antecedente de estudio para futuras investigaciones, ya sea en el ámbito de la salud o en el área de matemática al evaluar la confiabilidad que brinda este tipo de modelos de ecuaciones estructurales, para que sean aplicados en diferentes campos de interés.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el rendimiento académico de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.
- Confirmar la estructura factorial propuesta para la calidad de vida de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio.
- Confirmar la estructura factorial propuesta para el uso de TICs de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio.
- Determinar la relación de la calidad de vida en el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.
- Determinar la relación del uso de TICs en el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas

2.1.1. Rendimiento académico

De acuerdo con Chadwick (1979), el rendimiento académico refleja las capacidades y características psicológicas del estudiante, las cuales se desarrollan y actualizan a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este proceso permite alcanzar un nivel de funcionamiento y logros académicos durante un período determinado. (Jiménez, 2000) define el rendimiento académico como "el nivel de conocimientos demostrados en un área o materia en comparación con la norma de edad y nivel académico". Por otro lado, Gutiérrez y Montañez (2012) consideran que el rendimiento académico es "el grado de conocimientos que posee un estudiante de un determinado nivel educativo a través de la escuela". Estas definiciones resaltan la importancia crucial de que un estudiante tenga un buen desempeño, ya que es donde puede mostrar las habilidades adquiridas a lo largo de su vida, mediante dedicación y disciplina en sus estudios. En este contexto, se subraya la relevancia de los siguientes factores.

Las motivaciones juegan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje, y su estructura puede analizarse desde componentes o posturas básicas, como la motivación de valor, la motivación de expectativas y el aspecto afectivo de la motivación. Estos elementos funcionan como impulsores del proceso de aprendizaje y la persistencia en la búsqueda de objetivos, lo cual influye directamente en el rendimiento académico.

La rutina de estudio emerge como un factor clave para el desempeño académico, ya que los estudiantes que mantienen hábitos de estudio efectivos tienden a obtener resultados superiores. Incluso aquellos estudiantes con habilidades académicas más modestas, pero con hábitos de estudio consistentes, pueden alcanzar resultados similares a los de sus pares con habilidades más destacadas. Por lo tanto, el hábito de estudio se presenta como un factor determinante en el desarrollo del rendimiento académico y puede incidir directamente en la capacidad de éxito del estudiante adolescente.

La subjetividad del docente: El desempeño académico puede verse influenciado por la subjetividad del profesor al momento de evaluar. Específicamente en materias relacionadas con las ciencias sociales, las diferentes descripciones y demostraciones pueden requerir un análisis cuidadoso por parte del docente para determinar si el estudiante ha comprendido las definiciones o no.

Expertos en el tema sugieren que mantener horarios de estudio saludables puede mejorar el rendimiento escolar. Esto implica evitar largas sesiones de estudio la noche antes del examen y distribuir el tiempo dedicado al estudio de manera equilibrada.

2.1.2. Calidad de vida

Según Ardila (2003), la calidad de vida se alcanza cuando se satisfacen las necesidades básicas, como alimentación, vivienda, empleo, salud, entre otras, para la mayoría de los miembros de una comunidad en un contexto específico. A partir de ese punto, surge el interés por mejorar la calidad de vida. Se enfatiza la importancia de dejar de enfocarse únicamente en las necesidades de déficit y comenzar a trabajar en el crecimiento personal, el desarrollo de potencialidades, el bienestar subjetivo y otros.

Inicialmente, en el ámbito de las ciencias sociales, la calidad de vida se utilizaba como medida para analizar datos y hechos relacionados con el bienestar social de la población, basándose en indicadores sociales y pasando por alto las experiencias y preferencias subjetivas de cada individuo. Con el transcurso del tiempo, se produjo una expansión en el enfoque de evaluación, hacia una perspectiva más subjetiva que abarcaba una variedad de indicadores psicológicos, como la satisfacción personal, el bienestar psicológico y la felicidad. Progresivamente, la calidad de vida se fue introduciendo en el contexto científico como categoría de investigación y empezó a ser conceptualizada como un constructo multidimensional que aludía a las principales dimensiones relevantes en la vida de la persona (Cancino et al., 2016). La literatura actual señala que estas dimensiones se encuentran influidas por las características del individuo y por factores ambientales y que son iguales para todas las personas, aunque pueden variar en cuanto al valor e importancia que cada individuo les concede, Gómez y Verdugo (2004) nos dice que la noción de calidad de vida emerge en la etapa adolescente de manera más tardía, como resultado de un cambio en el paradigma educativo convencional hacia un modelo de educación inclusiva. Este nuevo enfoque se centra en mejorar tanto a nivel individual como institucional en los entornos escolares, promoviendo una mayor presencia, rendimiento y participación de los estudiantes en las aulas, y facilitando la consecución de resultados personales más positivos, tales como la autonomía, la independencia personal y la inserción laboral.

Sin embargo, la investigación sobre calidad de vida no ha sido tan amplia, ni su impacto en la mejora de los servicios sociales ha sido tan evidente en relación con todos

los grupos de la población. Existe un importante número de acercamientos al bienestar de la población general (Campbell et al., 1976). La adolescencia constituye un periodo de cambios, tanto a nivel individual como interpersonal, que pueden afectar el bienestar que se experimenta durante esta etapa de la vida (Arnett, 1999). Variables como el autoconcepto, la autoestima y la madurez psicológica, en la esfera personal, y otras como las relaciones con el otro sexo o la aceptación en el grupo de iguales, en la esfera de lo interpersonal, alcanzan una gran relevancia durante esta etapa, y afectan positiva o negativamente al bienestar que se experimenta durante la misma. (Dew y Huebner, 1994).

Es claro que la evaluación de la calidad de vida de los adolescentes en su conjunto, así como de subgrupos específicos, y el estudio de los factores que pueden influir en su bienestar son áreas de investigación de gran importancia. No obstante, al revisar la literatura existente, se nota la falta de enfoques teóricos sólidos sobre el concepto de calidad de vida durante la adolescencia (Gilman et al., 2000), y por otro, la escasez de instrumentos de evaluación adaptados a los adolescentes en general. Significa, asimismo, que es necesario atender al concepto de adaptación como una de las claves para poder situar la calidad de vida (Jurado, 2009).

Dimensiones de la calidad de vida

La calidad de vida, como concepto multidimensional, puede entenderse a través de la interacción entre diversos dominios o dimensiones que conforman un sistema. La relación entre estos dominios está condicionada por la importancia que se atribuye a cada uno en un contexto y situación específico. Por lo tanto, es crucial analizarla desde las dimensiones contextuales que permiten comprender la situación de una persona o grupo y establecer su nivel de calidad de vida en dicho entorno. El análisis del contexto debe captarse a través de ciertas dimensiones que explican o justifican las acciones que tienen lugar en él, así como el tipo de relaciones interdependientes que se desarrollan.

Los dominios de calidad de vida han de ser susceptibles de ser priorizados, pues, afecta a la toma de decisiones, en función de la interdependencia que entre ellos pueda ocurrir (Jurado, 2009).

Por ejemplo, Iwasaki (2007) plantea 6 dominios que permiten comprenderla:

físico, psicológico, nivel de independencia, relaciones sociales, ambiente, creencias personales, religiosas (Jurado, 2009).

- a) **Relaciones interpersonales.** introduce aspectos relacionados, por ejemplo, con la participación en situaciones de grupo, compartir experiencias con los otros, valores, emociones. Lacunza y Contini (2016) mencionan que una relación interpersonal, para que sea calificada de positiva, debe vincularse con la confianza, el respeto y la comprensión, el amor y otros aspectos. Las relaciones positivas contribuyen al bienestar humano, porque hacen una diferencia respecto a la percepción que el sujeto tiene de sí, de los demás, de su sentido de significado y propósito, de su compromiso como de los sentimientos positivos que experimenta. Está comprobado que cuando las relaciones funcionan positivamente, éstas colaboran en el disfrute y promueven una mayor eficacia en el aprendizaje y en los distintos contextos en la que se desarrolla el sujeto.
- b) **La inclusión social** se vincula con el ejercicio pleno de la ciudadanía y con la adquisición de un papel activo en la sociedad, así como con la integración exitosa en la comunidad.
- c) **Desarrollo personal.** Atiende al proceso evolutivo del individuo con relación a su progreso y crecimiento, de manera que incorpora la visión de competencias en los diferentes ámbitos de vida. Dongil y Cano (2014) definen el desarrollo personal como un proceso mediante el cual las personas intentamos llegar a acrecentar todas nuestras potencialidades o fortalezas y alcanzar nuestros objetivos, deseos, inquietudes, anhelos, etc., movidos por un interés de superación, así como por la necesidad de dar un sentido a la vida. Conseguir desarrollarnos plenamente en todos y cada uno de los aspectos de la vida (familiar, social, laboral, íntimo, personal, etc.) Es muy difícil y poco probable que lo alcancemos. Por ejemplo, probablemente a la mayoría de las personas nos gustaría ser más atractivos o inteligentes, hablar varios idiomas, tocar con maestría varios instrumentos, viajar más a menudo, conocer todo el mundo, tener más éxito, alcanzar más objetivos, cometer menos errores, no enfermarse nunca, ser más correspondidos, etc.
- d) **El bienestar físico** está relacionado con el estado general de salud, la alimentación, la seguridad y la adopción de hábitos saludables.
- e) **La autodeterminación** se refiere a la capacidad de una persona para tomar decisiones sobre sí misma, así como para establecer objetivos y metas personales.

- f) El **bienestar material** abarca los recursos económicos y materiales que proporcionan condiciones adecuadas de confort, seguridad y vivienda. Bisquerra (2013) menciona que el bienestar material es importante. La satisfacción de las necesidades básicas, que son de carácter material, son esenciales para la supervivencia y el bienestar. El bienestar subjetivo es la percepción que cada uno tiene sobre su propio bienestar. Una persona puede gozar de un gran bienestar material, pero a pesar de ello no sentirse feliz: no goza de bienestar subjetivo. Esto da mucho que pensar sobre el sentido y la dirección que se quiera dar al desarrollo en el futuro.
- g) El **bienestar emocional** hace referencia a un estado de satisfacción personal que abarca conceptos como la felicidad, la salud, la estabilidad emocional y la seguridad.
- h) El **concepto de derechos** se relaciona con los derechos, obligaciones y responsabilidades cívicas que deben poder ejercerse plenamente. Además de estos aspectos, también se consideran otros dominios como la situación en el entorno de vida, la dinámica familiar y la sensación de seguridad.

2.1.3. Uso de TICs

La disponibilidad de recursos tecnológicos, programas y materiales en el entorno educativo puede proporcionar una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y dinámica para los estudiantes, así como para los docentes. La utilización de contenidos digitales de buena calidad enriquece el aprendizaje y puede, a través de simulaciones y animaciones, ilustrar conceptos y principios que de otro modo serían muy difíciles de comprender para los estudiantes (Morrissey, 2016).

Las tecnologías de la información y la comunicación pueden contribuir al acceso universal de la educación, la igualdad, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad; facilitan ampliar la información, mejorar la calidad y garantizar la integración (UNESCO, 2015).

El impacto de las TICs en la mejoría de la educación depende de diversos factores, pero los que tienen mayor importancia son la accesibilidad a los materiales básicos, tales como una computadora con acceso a internet, y la capacidad del profesor y el alumno para el manejo de estas tecnologías (Heinze et al., 2017).

La calidad de los maestros y su continua formación profesional son elementos esenciales para alcanzar una educación de excelencia. La irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) ha transformado los procesos de formación, actualización y capacitación a distancia. Actualmente, cualquier persona que cuente con la infraestructura tecnológica adecuada puede acceder a estas oportunidades de formación (Florina y Argelia, 2016).

Dimensiones de las TICs

Gutiérrez et al., (2017) demuestra que el programa de planificación de las competencias tic para estudiantes, giran en torno a seis dimensiones:

a) Funcionamiento y conceptos de las TICs

Los estudiantes demuestran tener una comprensión adecuada de los conceptos, sistemas y funcionamiento de las TICs (Gutiérrez et al., 2017)

b) Búsqueda y tratamiento de información

Los estudiantes aplican herramientas digitales para obtener, evaluar y usar información (Gutiérrez et al., 2017)

c) Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones

Los estudiantes usan habilidades de pensamiento crítico para planificar y conducir investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones informadas, usando herramientas y recursos digitales apropiados (Gutiérrez et al.,2017)

d) Comunicación y colaboración

Los estudiantes utilizan medios y entornos digitales para comunicarse y trabajar de forma colaborativa, incluso a distancia, para apoyar el aprendizaje individual y contribuir al aprendizaje de otros (Gutiérrez et al., 2017)

e) Ciudadanía digital

Los estudiantes comprenden los asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con las TICs y practican conductas legales y éticas (Gutiérrez et al., 2017)

f) Creatividad e innovación

Los estudiantes demuestran pensamiento creativo, construyen conocimiento y desarrollan productos y procesos innovadores utilizando las TICs (Gutiérrez et al., 2017)

Integración de las TICs y la educación

El influjo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la sociedad del conocimiento ha generado transformaciones significativas tanto en la forma como en el contenido. Su efecto ha sido amplio y expansivo, penetrando profundamente en la sociedad y redefiniendo la naturaleza misma del conocimiento. Uno de los cambios más notables y trascendentales se ha producido en el ámbito educativo. Parra (2012) menciona que uno de los lugares donde la tecnología ha influenciado mayoritariamente es en la escuela, y este a su vez en el oficio maestro, llegando a formar parte de la cotidianidad escolar.

La incorporación de las TICs, a la educación se ha convertido en un proceso, cuya implicancia, va mucho más allá de las herramientas tecnológicas que conforman el ambiente educativo, se habla de una construcción didáctica y la manera cómo se pueda construir y consolidar un aprendizaje significativo en base a la tecnología, en estricto pedagógico se habla del uso tecnológico a la educación (Díaz, 2013).

Aguilar (2012) señala que la transformación que ha sufrido las TICs, ha logrado convertirse en instrumentos educativos, capaces de mejorar la calidad educativa del estudiante, revolucionando la forma en que se obtiene, se maneja y se interpreta la información.

Tecnología de la información y la comunicación (TICs)

Las TICs, según Cabero (2001) son instrumentos técnicos que giran en torno a los nuevos descubrimientos de la información. Medios eléctricos que crean, almacenan, recuperan y transmiten información de forma rápida, en gran cantidad, y lo hacen combinando diferentes tipos de códigos en una realidad hipermedia.

Es la naturaleza de las TICs la que diversifica sus funciones, se caracterizan por su inmaterialidad, interactividad e interconectividad, instantaneidad, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, mayor influencia sobre los procesos que sobre los productos, penetración en todos los sectores de la sociedad, innovación, tendencia a la automatización y diversidad (Cabero, 1998)

Características de las TICs

Cabrero (2016) menciona que algunas de las características fundamentales de las TICs son:

- Inmaterialidad, su materia prima es la información en múltiples códigos y formas.
- Interconexión, aunque se presentan de forma independiente, pueden combinarse y ampliar sus conexiones.
- Interactividad, permite la interacción del sujeto con la máquina y, así, la adaptación de éstas a diversas áreas educativas y cognoscitivas de las personas.
- Instantaneidad, facilita la rapidez de acceso e intercambio de la información.
- Calidad de imagen y/o sonido, lo que da fiabilidad y fidelidad a la información transferida.
- Penetración en diversos sectores de la sociedad: salud, educación, economía, etc.

Ventajas del uso de las TICs en el sistema educativo

“Los rápidos progresos de las tecnologías de la información y la comunicación modifican la forma de elaboración, adquisición y transmisión de conocimientos” (UNESCO, 1996). La educación debe enfrentar los desafíos presentados por las nuevas oportunidades que ofrecen las tecnologías, las cuales transforman la forma en que se produce, organiza, difunde y se accede al conocimiento. Debe garantizarse un acceso equitativo a estas tecnologías en todos los niveles de los sistemas de enseñanza. (Castro et al., 2007)

En el ámbito educativo, las tecnologías prometen eliminar gradualmente las limitaciones de espacio y tiempo en la enseñanza, abrazando un enfoque de aprendizaje más centrado en el estudiante. Al mismo tiempo favorecen la comercialización y la globalización de la educación superior, así como un nuevo modelo de gestión de su organización (Bricall, 2000).

Al respecto, Marqués (1999) señala que las funciones de las TICs desde la perspectiva de los estudiantes tienen las siguientes ventajas: propicia y mantiene el interés, motivación, interacción mediante grupos de trabajo y de discusión que se apoyen en las nuevas herramientas comunicativas: la utilización del correo electrónico, de la videoconferencia y de la red; desarrollo de la iniciativa, aprendizaje a partir de los errores y mayor comunicación entre profesores y alumnos.

Funciones pedagógicas de las TICs

Las funciones pedagógicas aluden a la finalidad de un proceso dentro del contexto educativo, en este caso, la intención de emplear las Tecnologías de la Información y la

Comunicación (TICs) con fines formativos. Entre los principales usos y propósitos pedagógicos de las TICs (Marqués, 2001), se pueden destacar los siguientes:

- a) Estimular la motivación: la función motivadora de las TICs se enfoca en ofrecer contenido de manera más realista y atractiva para los estudiantes.
- b) Suministrar contenido: las TICs constituyen un medio privilegiado para proporcionar información a los estudiantes.
- c) Desarrollar habilidades: las tecnologías pueden emplearse como herramientas que permitan a los estudiantes practicar y perfeccionar lo aprendido.
- d) Evaluar el progreso: las tecnologías también pueden utilizarse para evaluar el rendimiento académico y los conocimientos adquiridos.
- e) Facilitar la expresión y la creatividad: las TICs ofrecen entornos que fomentan el desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual en los estudiantes, y pueden ser empleadas por los educadores para crear recursos didácticos interactivos.

2.1.4. Matriz de correlación

Se trata de una tabla que muestra los coeficientes de conexión entre los distintos componentes. Cada celda de la tabla refleja la relación entre dos factores. Este tipo de tabla de conexión se emplea para organizar información, contribuir a investigaciones más exhaustivas y servir como guía para evaluaciones avanzadas (Salinas, 2020).

Al configurar una red de relaciones, algunas decisiones clave incluyen la evaluación de la conexión, la selección de los factores y cómo abordar la información faltante. En el sentido de analizar una distribución n -dimensional con $n > 2$, podemos construir la llamada matriz de correlación, esta matriz \mathbb{R} es una matriz cuadrada $n \times n$ formada por los coeficientes de correlación, que se hace por cada pareja de variables, de tal forma que en la diagonal principal conformaran unos, en los demás componentes (i,j) los coeficientes determinados en cada interacción r_{ij} . Esta matriz será razonablemente simétrica, también se mantendrá las propiedades en las cuales la matriz es positiva, por ende, el determinante no negativo, asimismo esta determinante debe ser siempre menos o igual que uno (Alvarez, 1995).

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & 1 & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

2.1.5. Análisis Factorial

El análisis factorial es una técnica multivariante que busca explicar un conjunto de variables observadas mediante un número menor de variables no observadas llamadas factores (Hair et al., 1999).

Se puede conceptualizar como un método para reducir la dimensionalidad, ya que reduce el espacio p-dimensional de las variables, como en el análisis de componentes principales, a un espacio k-dimensional de factores ($k < p$).

La premisa detrás de esta técnica es la siguiente: supongamos que las variables X_i pueden agruparse según sus correlaciones. Es decir, imaginemos que todas las variables pertenecientes a un subgrupo están altamente correlacionadas entre sí, pero tienen correlaciones relativamente bajas con las variables fuera del subgrupo. En tal caso, podemos inferir que cada subgrupo de variables corresponde a una variable latente o factor (Aldás y Uriel, 2017).

Formulación del modelo

Sean:

- Variables observadas: X_1, X_2, \dots, X_p
- Factores comunes: F_1, F_2, \dots, F_k ($k < p$)
- Residuos o factores específicos: e_1, e_2, \dots, e_p

El modelo factorial está dado por:

$$\begin{aligned} X_1 &= b_{11}F_1 + b_{12}F_2 + \cdots + b_{1k}F_k + e_1 \\ X_2 &= b_{21}F_1 + b_{22}F_2 + \cdots + b_{2k}F_k + e_2 \\ &\vdots \\ X_p &= b_{p1}F_1 + b_{p2}F_2 + \cdots + b_{pk}F_k + e_p \end{aligned}$$

Matricialmente el modelo se puede expresar mediante:

$$X = \Lambda f + e$$

Donde:

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix}; \Lambda = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1k} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{p1} & b_{p2} & \cdots & b_{pk} \end{bmatrix}; f = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_k \end{bmatrix}; e = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_p \end{bmatrix}$$

$p \times 1$ $p \times k$ $k \times 1$ $p \times 1$

Hipótesis del Modelo

Las hipótesis del modelo factorial son:

$$E(e) = 0 \quad E(ee') = \begin{bmatrix} \varphi_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \varphi_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \varphi_p \end{bmatrix} = \Phi$$

$$E(F_i) = 0 \quad \text{Var}(F_i) = 1 \quad \text{Cov}(F_i F_j) = E(F_i F_j) = 0 \quad \forall i \neq j$$

$$\text{Cov}(e_i F_j) = E(e_i F_j) = 0 \quad \forall i, j$$

$$\sigma_{ij} = \text{cov}(X_i, X_j) = b_{i1}b_{j1} + b_{i2}b_{j2} + \cdots + b_{ik}b_{jk}$$

$$\sigma_i^2 = \text{Var}(X_i) = (b_{i1}^2 + b_{i2}^2 + \cdots + b_{ik}^2) + \varphi_i = h_i^2 + \varphi_i \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, p$$

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1p} \\ \sigma_{12} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1p} & \sigma_{2p} & \cdots & \sigma_{pp} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{r=1}^k b_{1r}^2 & \sum_{r=1}^k b_{1r}b_{2r} & \cdots & \sum_{r=1}^k b_{1r}b_{pr} \\ \cdot & \sum_{r=1}^k b_{2r}^2 & \cdots & \sum_{r=1}^k b_{2r}b_{pr} \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \sum_{r=1}^k b_{pr}^2 \end{bmatrix} +$$

$$\begin{pmatrix} \varphi_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \varphi_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \varphi_p \end{pmatrix}$$

$$\Sigma = \Lambda\Lambda' + \Phi$$

$$\text{Cov}(X_i, F_j) = \sum_{r=1}^m b_{ir} \text{Cov}(F_r, F_j) + \text{Cov}(e_i, F_j) = b_{ij}$$

2.1.5.1. Método de estimación

Método de componentes principales

Es el método empleado con mayor frecuencia para estimar el modelo factorial.

$$Y_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \cdots + a_{1p}X_p = a'_1x$$

$$Y_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \cdots + a_{2p}X_p = a'_2x$$

⋮

$$Y_p = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \cdots + a_{pp}X_p = a'_px$$

Matricialmente se puede expresar

$$Y = A' x. \quad A' \text{ una matriz ortogonal } (A'A = AA' = 1).$$

Las variables X_1, \dots, X_p están estandarizadas o normalizadas y por tanto, los p vectores fila de la matriz A' son los p auto vectores de la matriz de covarianzas (o de correlaciones) de dichas variables y sus autovalores correspondientes, $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_p$, son tales que $Var(Y_j) = \lambda_j$

Gracias a la propiedad de ortogonalidad de la matriz A , al multiplicar ambos lados de la ecuación anterior por A (Pérez, 2004), podemos resolver para X de la manera siguiente:

$$x = Ay$$

En forma escalar

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2 + \dots + a_{1p}Y_p \\ X_2 &= a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2 + \dots + a_{2p}Y_p \\ &\vdots \\ X_p &= a_{p1}Y_1 + a_{p2}Y_2 + \dots + a_{pp}Y_p \end{aligned}$$

Consideremos

$$Y_j^* = \frac{Y_j}{\sqrt{\lambda_j}}; \quad a_{ji}^* = a_{ji} \sqrt{\lambda_j}$$

Reemplazando en la ecuación anterior se tiene

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}^* Y_1^* + a_{12}^* Y_2^* + \dots + a_{1p}^* Y_p^* \\ X_2 &= a_{21}^* Y_1^* + a_{22}^* Y_2^* + \dots + a_{2p}^* Y_p^* \\ &\vdots \\ X_p &= a_{p1}^* Y_1^* + a_{p2}^* Y_2^* + \dots + a_{pp}^* Y_p^* \end{aligned} \quad (1)$$

Propiedades.

$$\begin{aligned} \text{➤ } Cov(X_i, Y_j^*) &= \frac{1}{\sqrt{\lambda_j}} Cov(X_i, Y_j) = \frac{a_{ji} \lambda_j}{\sqrt{\lambda_j}} = a_{ji} \sqrt{\lambda_j} = a_{ji}^* \\ \text{➤ } Corr(X_i, Y_j^*) &= \frac{Cov(X_i, Y_j^*)}{\sqrt{Var(X_i) Var(Y_j^*)}} = \frac{a_{ji}^*}{\sqrt{\lambda_j}} = a_{ji} \end{aligned}$$

La ecuación (1) presenta una representación que cumple con las suposiciones del modelo factorial, pero con un número igual de factores y variables observadas ($k = p$), y con varianzas específicas $f_i = 0$. Esta representación, aunque válida, carece de utilidad práctica, ya que el objetivo del análisis factorial es reducir el número de factores ($k <$

p). Para lograr este propósito, reorganizamos los términos en las p ecuaciones de (1) de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= a_{11}^* Y_1^* + a_{12}^* Y_2^* + \dots + a_{1k}^* Y_k^* + (a_{1k+1}^* Y_{k+1}^* + \dots + a_{1p}^* Y_p^*) \\
 X_2 &= a_{21}^* Y_1^* + a_{22}^* Y_2^* + \dots + a_{2k}^* Y_k^* + (a_{2k+1}^* Y_{k+1}^* + \dots + a_{2p}^* Y_p^*) \\
 &\vdots \\
 X_p &= a_{p1}^* Y_1^* + a_{p2}^* Y_2^* + \dots + a_{pk}^* Y_k^* + (a_{pk+1}^* Y_{k+1}^* + \dots + a_{pp}^* Y_p^*) \quad (2)
 \end{aligned}$$

- Las k primeras componentes principales tipificadas Y_1^*, \dots, Y_k^* en (2) juegan el papel de los k factores F_1, \dots, F_k que son de la forma:

$$F_j = Y_j^* = \frac{Y_j}{\sqrt{\lambda_j}}$$

- Las estimaciones de las cargas factoriales vienen dadas por:

$$\hat{h}_{ji} = a_{ji}^* = a_{ji} \sqrt{\lambda_j}$$

O dicho de otra forma, la estimación de la matriz de cargas factoriales

$$\lambda = \begin{bmatrix} a_{11}\sqrt{\lambda_1} & a_{21}\sqrt{\lambda_1} & \dots & a_{m1}\sqrt{\lambda_1} \\ a_{12}\sqrt{\lambda_2} & a_{22}\sqrt{\lambda_2} & \dots & a_{m2}\sqrt{\lambda_2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{1p}\sqrt{\lambda_p} & a_{2p}\sqrt{\lambda_p} & \dots & a_{mp}\sqrt{\lambda_p} \end{bmatrix} = (\sqrt{\lambda_1}a_1, \sqrt{\lambda_2}a_2, \dots, \sqrt{\lambda_m}a_m)$$

Método de máxima verosimilitud

$$\begin{bmatrix} f \\ e \end{bmatrix} \rightarrow N_{p+p} \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} I & 0 \\ 0 & I \end{bmatrix} \right)$$

Entonces, la distribución de $x = \Lambda f + e$ será también una distribución normal multivariante $Np(0, \Sigma)$ con $\Sigma = \Lambda \Lambda' + \Phi$.

Método de Regresión

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} X \\ f \end{bmatrix} &\rightarrow N_{p+k} \left(\begin{bmatrix} O_{px1} & \Sigma_{pxp} & \Lambda_{pxk} \\ O_{kx1} & \Lambda_{kxp} & I_{kxk} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \hat{f} \\ \hat{\Lambda} \end{bmatrix} \right) \quad \hat{f} = E(f/X) = \Lambda \Sigma^{-1} X \\
 F_{n \times k} &= X_{n \times p} \hat{\Sigma}^{-1} \hat{\Lambda}
 \end{aligned}$$

A los valores de los factores se les llama Puntuaciones de los factores (Factor Scores).

$$\lambda = \begin{bmatrix} a_{11}\sqrt{\lambda_1} & a_{21}\sqrt{\lambda_2} & \cdots & a_{k1}\sqrt{\lambda_k} \\ a_{12}\sqrt{\lambda_1} & a_{22}\sqrt{\lambda_2} & \ddots & a_{k2}\sqrt{\lambda_k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{1p}\sqrt{\lambda_1} & a_{2p}\sqrt{\lambda_2} & \cdots & a_{kp}\sqrt{\lambda_k} \end{bmatrix}; X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix}; \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1p} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 & \cdots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1p} & \sigma_{2p} & \cdots & \sigma_p^2 \end{pmatrix}$$

2.1.6. Modelo de ecuaciones estructurales (SEM)

Los modelos de ecuaciones estructurales representan una familia de modelos estadísticos multivariados diseñados para analizar el efecto y las relaciones entre múltiples variables (Westland, 2015). Surgieron como una evolución de los modelos de regresión, con el objetivo de brindar mayor flexibilidad. A diferencia de los modelos de regresión, los modelos de ecuaciones estructurales son menos restrictivos, ya que permiten la inclusión de errores de medición tanto en las variables criterio (dependientes) como en las variables predictoras (independientes). Pueden concebirse como una variedad de análisis factorial que permite examinar tanto efectos directos como indirectos entre los subcomponentes. (Gana y Broc, 2019).

Estos modelos son más enrevesados de estimar que otros dechados multivariantes como los de regresión o análisis factorial exploratorio y por ello su empleo no se extendió hasta 1973, momento en el que surgió un programa de análisis LISREL (Hair et al., 1999)

En relación con su estimación, los modelos de ecuaciones estructurales se basan en las correlaciones efectivas entre las variables medidas en una muestra de sujetos en un momento específico. Por lo tanto, para realizar estas estimaciones, solo es necesario medir un conjunto de entidades en un momento dado, lo que hace que estos modelos sean especialmente atractivos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las variables deben permitir el cálculo de correlaciones y, por lo tanto, deben ser preferiblemente variables cuantitativas continuas (García, 2011).

Los modelos de ecuaciones estructurales son una metodología estadística utilizada en un enfoque confirmatorio para el análisis multivariado relacionado con una teoría estructural específica. Estos modelos generalmente constan de dos partes principales: el modelo de medición y el modelo de relaciones estructurales (Hair et al., 1999).

El modelo de medición describe cómo se mide cada constructo a través de sus indicadores observables. En un modelo, hay dos modelos de medición: uno para las variables independientes y otro para las variables predictoras.

Por otro lado, el modelo de relaciones estructurales es el modelo que se desea estimar y describe las relaciones y efectos entre los constructos, que son variables latentes. Aunque se asemeja a un modelo de regresión, puede contener efectos encadenados y bucles entre variables, así como errores predictores (diferentes de los errores de medición). Sin embargo, existen dos casos excepcionales en los que el modelo no contiene ambas partes y se utilizan con cierta frecuencia (Pérez, 2004).

En primer lugar, están los modelos de análisis factorial confirmatorio que solo incluyen un modelo de medición y los vínculos entre las variables latentes, que solo pueden ser de tipo correlacional. En segundo lugar, están los modelos de análisis de rutas, que no contienen variables latentes, ya que están compuestos por variables observables y se equiparan con las variables latentes; en este caso, solo existe el modelo de relaciones estructurales (Anderson, 2003).

Tipos de variables

En un modelo estructural se distinguen distintos tipos de variables según sea su papel y según sea su medición (Brand, 2021).

a) **Variable observada o indicador.** - Estas variables pueden ser cuantificadas directamente y están sujetas a medición. Por ejemplo, podrían ser las respuestas a las preguntas de un cuestionario.

b) **Variable latente.** - Este tipo de variable no puede ser observada directamente, pero se busca medir y está exenta de errores de medición. También se la conoce como constructo, factor o variable no observable, y se utiliza para representar conceptos abstractos que son inferidos indirectamente a través de sus efectos en las variables observadas (Manzano y Zamora, 2009).

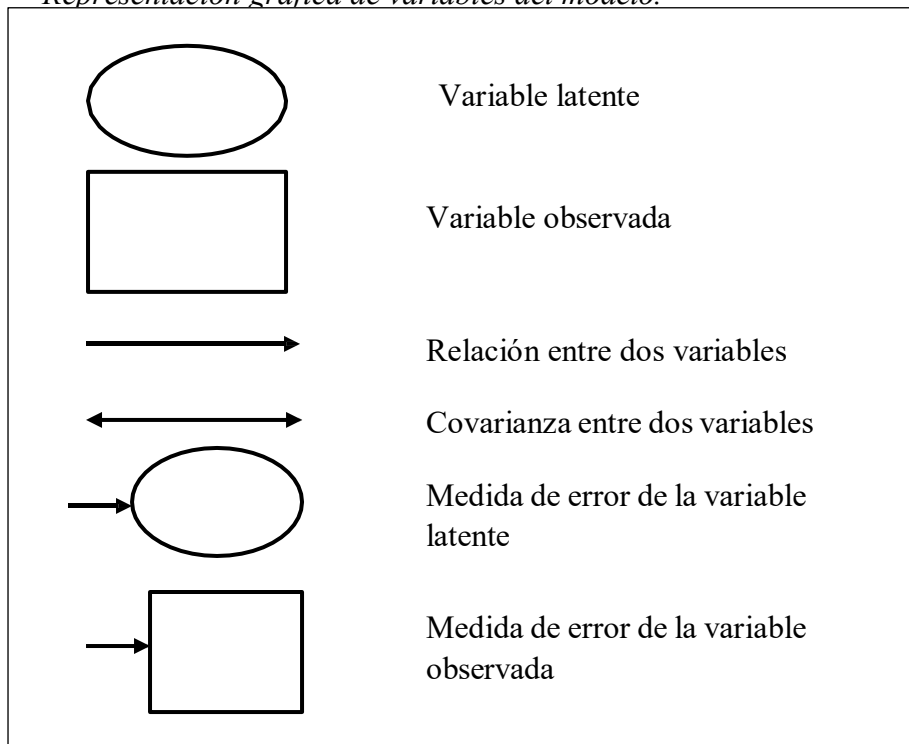
Dentro de las variables latentes, se pueden distinguir tres tipos:

- **Variable exógena:** Estas variables afectan a otras, pero no son afectadas por ninguna otra variable en el modelo. Se consideran como variables independientes en un modelo de regresión. Es decir, son variables que no reciben efectos de otras variables.
- **Variable endógena:** Son aquellas que son afectadas por otras variables. En un modelo de regresión, se consideran como la variable dependiente. Toda variable endógena debe estar acompañada por un error.
- **Error de medición:** Este tipo de variable representa los errores asociados con la medición de una variable observada. Incluye todas las variables que no están contempladas en el modelo y que pueden afectar la medición de una variable observada. Estas variables son latentes ya que no son directamente observables. El error asociado con la variable dependiente representa el error de predicción (Manzano y Zamora, 2010).

Variable de agrupamiento. - Esta variable es categórica y representa la pertenencia a diferentes subpoblaciones que se desean comparar. Cada código representa una subpoblación específica.

2.1.6.1. Representación visual

Los sistemas de ecuaciones estructurales se representan de forma visual en diagramas causales. Esta técnica se acompaña de grafos que reflejan el proceso haciendo estos diagramas acordes con las ecuaciones.

Figura 1.*Representación gráfica de variables del modelo.*

Nota: extraído de (Brand, 2021)

1) Las relaciones entre las variables se indican por una flecha, el sentido es desde la variable causa hacia la variable efecto. Estas relaciones están afectadas por un coeficiente, que indica la magnitud del efecto entre ambas variables, si entre dos variables no se ha especificado ninguna relación (flecha) se entiende que su efecto es nulo (Manzano y Zamora, 2010).

2) La relación entre dos variables exógenas o dos términos de interferencia sin explicación causal se representa mediante una flecha bidireccional que conecta las dos variables, y el parámetro relevante está representado por la varianza (Manzano y Zamora, 2010)

3) En los sistemas de ecuaciones estructurales se suele incluir dos tipos de variables, observables y latentes.

En los diagramas, las variables observables suelen representarse con cuadrados, mientras que las variables latentes se representan con círculos u óvalos. Los parámetros del modelo se indican en la flecha correspondiente en el diagrama.

Siguiendo estas pautas, se pueden representar todas las teorías causales y de medición de manera equivalente a los sistemas de ecuaciones, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Todas las relaciones causales deben representarse en el diagrama (García, 2011).
- Todas las variables causales de las variables endógenas deben incluirse en el diagrama.
- El diseño del diagrama debe ser sencillo y contener vínculos que puedan justificarse teóricamente.

Tipos de relaciones entre las variables

Se procederá a establecer qué tipos de relaciones causales pueden existir entre dos variables mientras se desarrolla la conexión entre ellas x_1 y x_2 - x_1 y x_2 pueden estar relacionadas si x_1 causa x_2 , lo que implicaría asumir un modelo de regresión de vv_2 a vv_1 , también pueden estar relacionadas si vv_2 causa a x_1 , lo que asumiría el modelo de regresión de x_1 sobre x_2 , como se puede observar en figura 2. En ambos casos se está hablando de relaciones directas, aunque estas también pueden ser reciprocas, como se contemplan la siguiente figura 3, en este caso la causalidad será bidireccional:

Figura 2.

Relaciones directas entre variables

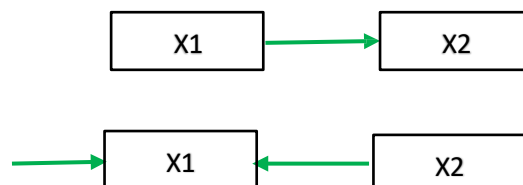


Figura 3.

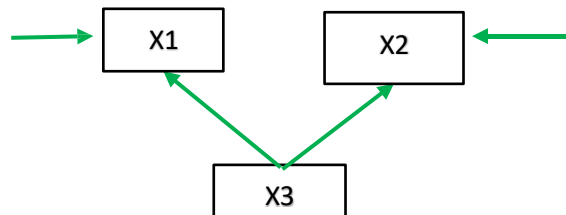
Relación bidireccional entre variables



x_1 y x_2 asimismo estarán relacionadas si ambas se tienen una causa común a una tercera variable interviniente x_3 . A esta relación se le denomina relación *espuria*, y se puede observar en la figura 4.

Figura 4.

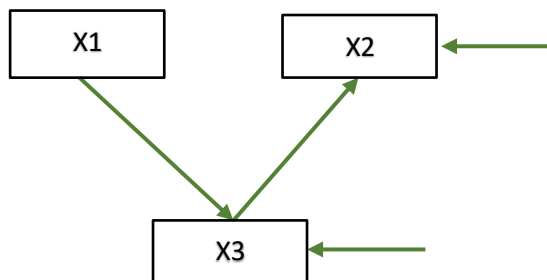
Relación espuria entre variables.



x_1 y x_2 asimismo estarán relacionadas si ambas están relacionadas a una tercera variable interviniente x_3 . A esta relación se le llama relación indirecta y se representa en la figura 5.

Figura 5.

Relación indirecta entre variables.



Estructura de un modelo

Un modelo de ecuaciones estructurales completo se compone de dos partes fundamentales: el modelo de medición y el modelo de relaciones estructurales. El modelo de medición describe la relación entre cada constructo latente y sus indicadores observables, los errores asociados con las mediciones y las relaciones previstas entre los constructos cuando están interconectados. En un modelo completo, hay dos modelos de medición, uno para las variables predictoras y otro para las variables dependientes (Gana y Broc, 2019).

El foco principal del análisis es el modelo de relaciones estructurales, que engloba las conexiones y asociaciones entre los constructos, los cuales suelen ser variables latentes.

Este modelo guarda similitudes con un modelo de regresión, pero puede incorporar efectos indirectos y conexiones entre variables. Asimismo, incluye los errores de predicción, los cuales son diferentes de los errores de medición (Montanero, 2008).

Pasos en la elaboración de un modelo

La estimación de un modelo (parámetros) comienza con la formulación de la teoría subyacente que lo respalda (Westland, 2015). Esta teoría debe ser diseñada de manera que pueda ser probada con datos concretos, especificando las variables consideradas importantes y que deben ser evaluadas en los sujetos (Manzano y Zamora, 2009). El modelo teórico debe detallar las relaciones esperadas entre las variables (correlaciones, efectos directos, efectos indirectos, bucles). Si una variable no es directamente observable, se deben mencionar los indicadores que permiten medirla. Es común representar el modelo en formato gráfico, lo que facilita la identificación de las ecuaciones y los parámetros (Gana y Broc, 2019).

Una vez que se ha formulado el modelo, es fundamental asegurar la correcta identificación de cada parámetro, lo que se logra deduciendo la información medida en la matriz de varianzas-covarianzas. Se aplican estrategias para garantizar la identificación de todos los parámetros, como la utilización de al menos tres indicadores por cada variable latente y la fijación de la métrica de cada variable latente a través de uno de sus indicadores (estableciendo arbitrariamente el valor 1 al peso de uno de los indicadores). No obstante, es posible que el modelo no esté completamente identificado, lo que significa que se están intentando calcular más parámetros de los que la matriz de varianzas-covarianzas puede proporcionar. En este caso, es necesario imponer más restricciones al modelo (fijando el valor de algún parámetro) y reformularlo (Pérez, 2004).

Además, una vez que se han elegido las variables que serán parte del modelo, es esencial establecer el método de medición de las variables observables. Estas mediciones, que suelen obtenerse mediante escalas o cuestionarios, proporcionarán las varianzas y covarianzas necesarias para estimar los parámetros de un modelo correctamente formulado e identificado (Manzano y Zamora, 2009).

2.1.6.2. Construcción del modelo estructural

El modelo de ecuaciones estructurales está conformado por el modelo de medida y el modelo estructural.

Etapa de especificación

Modelo estructural: El modelo estructural especifica las relaciones causales lineales entre las variables latentes del modelo. Este componente del modelo global describe las interacciones causales entre estas variables latentes. En resumen, habrá una cantidad de ecuaciones estructurales igual al número de constructos latentes que sean influenciados por otras variables exógenas, ya sean latentes u observadas (Gana y Broc, 2019). La estructura lo podemos expresar de diferentes maneras:

La especificación implica formalizar un modelo, el cual es fundamentalmente una explicación teórica plausible sobre las relaciones, ya sea su presencia o ausencia, entre las variables (García, 2011).

$$\eta = \beta\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (1)$$

Dónde:

η : Es un vector “p x 1” de variables endógenas latentes.

ξ : Es un vector “q x 1” de variables exógenas latentes.

Γ : Es una matriz “p x q” de coeficientes γ_{ij} que relacionan las variables latentes exógenas con las endógenas.

β : Es una matriz “q x p” de coeficientes B_{ij} que relacionan las variables latentes endógenas entre sí.

ζ : Es un vector “q x 1” de errores o términos de perturbación.

Indican que las variables endógenas no se predicen perfectamente por las ecuaciones estructurales.

Modelo de medición: Especifica las ecuaciones que vinculan las variables latentes a las observadas o indicadores x e y , expresado de forma matricial sería:

Las variables latentes están relacionadas con variables observables a través del modelo de medida, que está definido tanto por variables endógenas como por variables exógenas (Manzano y Zamora, 2009). a través de las siguientes expresiones.

$$\begin{cases} y = \Lambda_y \eta + \varepsilon & (2) \\ x = \Lambda_x \xi + \delta & (3) \end{cases}$$

Dónde:

η : Es un vector “ $m \times 1$ ” de variables latentes endógenas.

ξ : Es un vector “ $k \times 1$ ” de variables latentes exógenas.

Λ_x : Es una matriz “ $q \times k$ ” de coeficientes de variables exógenas.

Λ_y : Es una matriz “ $p \times m$ ” de coeficientes de variables endógenas.

δ : Es un vector “ $q \times 1$ ” de errores de medición para los indicadores exógenos.

ε : Es un vector “ $p \times 1$ ” de errores de medición para los indicadores endógenos.

x : Es el conjunto de variables observables del modelo de medida.

y : Es el conjunto de variables observables del modelo de estructura

Etapa de estimación

Durante esta etapa, se pueden emplear diversas técnicas de estimación de los parámetros con el fin de determinar cuál ofrece el mejor ajuste. Estas técnicas incluyen la máxima verosimilitud, mínimos cuadrados ponderados y mínimos cuadrados generalizados.

La estimación por máxima verosimilitud (ML) es un método utilizado para ajustar modelos de ecuaciones estructurales. Se elige por su capacidad para proporcionar estimaciones eficientes, consistentes y no sesgadas, incluso con tamaños de muestra relativamente pequeños (Brand, 2021).

Para aplicar la estimación por ML, es necesario que las variables sigan una distribución normal. Sin embargo, la violación de esta condición no afecta la capacidad del método para estimar los parámetros del modelo de manera no sesgada. Además, ML puede

lograr la convergencia de las estimaciones incluso en ausencia de normalidad. En el caso de muestras pequeñas que no cumplen con la normalidad, es posible utilizar la estimación por ML junto con técnicas de bootstrap para obtener estimaciones de los errores estándar de los parámetros del modelo (Gana y Broc, 2019).

La función de log-verosimilitud se define como:

$$\log L = -\frac{1}{2}(N - 1)\{\log|\Sigma(\theta)| + \text{tr}[S \Sigma(\theta)^{-1}]\} + C$$

Maximizando la función, es equivalente a minimizar la siguiente función:

$$F_{ML} = \log|\Sigma(\theta)| - \log|S| + \text{tr}[S \Sigma(\theta)^{-1}] - p \quad (4)$$

Siendo:

L: la función de verosimilitud.

N: el tamaño de la muestra.

S: la matriz de covarianza de la muestra.

$\Sigma(\theta)$: es la matriz de covarianzas del modelo.

θ : es el vector de los parámetros.

Estimación por mínimos cuadrados ponderados (WLS)

Este enfoque permite incorporar análisis de variables ordinales, variables dicotómicas y variables continuas que no necesariamente siguen una distribución normal. Es considerado uno de los métodos más utilizados y sugeridos cuando los datos no cumplen con los criterios de normalidad. En este método, se busca minimizar la función

$$\text{de ajuste: } F_{WLS} = [S - \sigma(\theta)]^{-1}W^{-1}[S - \sigma(\theta)] \quad (5)$$

Dónde:

S: Es el vector de elementos no redundantes en la matriz de covarianzas empíricas.

$\sigma(\theta)$: Es el vector de elementos no redundantes en la matriz de covarianzas del modelo.

θ : es un vector de parámetros (t x 1).

W^{-1} : es una matriz ($k \times k$) definida positiva con $k = \frac{p(p+1)}{2}$, donde p es el número de variables observadas, donde $W^{-1} = H$ la función de los momentos de cuarto orden de las variables observables.

Este método de estimación tiene entre sus desventajas, que el valor del estadístico ji-cuadrado (que se definirá posteriormente) será preciso siempre que la muestra sea suficientemente grande. Además, no se podrá aplicar este método si hay un gran número de variables indicadoras, ya que la matriz de pesos asociadas aumentara considerablemente su valor. Es decir, si p es el número de variables observadas, la matriz de pesos será del orden de (k, k) siendo $k = \frac{p(p+1)}{2}$ de forma que, si tenemos un modelo con 8 variables, la matriz W^{-1} sería del orden (36×36) con lo que se debería tener 1296 elementos no redundantes.

Entre las limitaciones de este método de estimación, se encuentra la precisión del estadístico ji-cuadrado (que se explicará más adelante), la cual depende de la suficiencia del tamaño de la muestra. Además, su aplicabilidad se ve restringida en casos donde hay un elevado número de variables indicadoras, dado que la matriz de pesos asociada incrementará notablemente su tamaño. Específicamente, si p representa el número de variables observadas, la matriz de pesos será de orden (k, k) , donde $k = \frac{p(p+1)}{2}$

Estimación por mínimos cuadrados generalizados (GLS)

Este enfoque se implementa utilizando mínimos cuadrados ponderados, lo cual requiere que los datos cumplan con el supuesto de normalidad multivariante. Es esencial destacar que este método es asintóticamente similar al de Máxima Verosimilitud (F_{ML}), ya que se basan en criterios similares y se aplican bajo las mismas condiciones. Sin embargo, se recomienda su uso cuando la muestra de datos no es pequeña (Pasanem, 2012). No obstante, no es adecuado para modelos que presenten una ampliación en tamaño y complejidad. La función de ajuste puede expresarse de la siguiente manera:

$$F_{GLS} = \frac{1}{2} \text{tr} \left\{ [S - \Sigma(\theta)] S^{-1} \right\}^2 \quad (6)$$

dónde:

Tr: es la traza de la matriz de covarianzas

S: es la matriz de covarianzas empíricas.

$\Sigma(\theta)$: es la matriz de covarianzas del modelo.

θ : es un vector de parámetros (t x 1).

Etapa de identificación

La finalidad de los modelos estructurales es estimar los parámetros desconocidos del modelo especificado, para luego poder contrastarlo estadísticamente. Este modelo se identificará si los parámetros pueden estimarse a partir de los elementos de la matriz de covarianzas de las variables que fueron observadas. De esta manera se identifica el problema del modelo, todo esto consiste en hacer un estudio bajo las condiciones que garanticen la unicidad en la determinación de los parámetros del modelo (Pasanem, 2012).

Se identifica el concepto de grado de libertad como la diferencia entre el número de varianzas y covarianzas, y el de parámetros a estimar, con lo que g no puede ser negativo para poder realizar el estudio. Si denotamos el número total de variables con $s=p+q$, siendo p las variables endógenas y q las variables exógenas, se tendrá que el número de elementos no redundantes es igual a $\frac{s(s+1)}{2}$, y al número total de parámetro que han de ser estimados en el modelo como t , se define

$$g = \frac{s(s+1)}{2} - t \quad (7)$$

Según el valor de g podemos clasificar los modelos en:

- Nunca identificado ($g < 0$) modelos en los que los parámetros toman infinitos valores. Y por ellos están indeterminados.

- Posiblemente identificado ($g=0$) modelos en los que puede existir una única solución para los parámetros que iguale la matriz de covarianzas observada e implicada.
- Posiblemente sobre identificados ($g>0$) modelos que incluyen menos parámetros que varianzas y covarianzas. En estos modelos no existe ninguna solución para los parámetros que iguale la matriz de covarianzas observada, pero puede existir una única solución que minimice los errores entre ambas matrices (Brand, 2021).

Diagnóstico de la bondad de ajuste

De acuerdo con Gana y Broc (2019), esta fase representa la etapa más crítica en el proceso de modelización de una ecuación estructural. Aquí se busca determinar la idoneidad del modelo y su utilidad para los propósitos establecidos. Se considera que un modelo es adecuado cuando incorpora todas las restricciones y supuestos implícitos que se cumplen en la población, además de especificar correctamente las relaciones entre las variables sin omitir parámetros importantes, lo que permite predecir de manera precisa la realidad. Esto se traduce en diferencias mínimas y aleatorias entre las varianzas y covarianzas observadas y las implícitas del modelo. Es fundamental tener en cuenta que existen numerosos índices de bondad de ajuste que deben interpretarse adecuadamente para determinar si el modelo es apropiado. La interpretación correcta de estos índices, tanto de manera global como individual, guiará la decisión de aceptar o rechazar el modelo propuesto.

El estadístico χ^2 de bondad de ajuste

Según Tomás y Oliver (1998), el único indicador de bondad de ajuste que está vinculado a una prueba de significación es el estadístico χ^2 . El resto de los índices son puramente descriptivos. Este estadístico se calcula a partir del mínimo de la función de ajuste F y

sigue una distribución χ^2 con grados de libertad iguales a los del modelo. Su propósito es evaluar si el modelo se ajusta adecuadamente a los datos observados. Un nivel de significancia asociado a este estadístico indica si la discrepancia entre la matriz reproducida y la matriz de datos originales es estadísticamente significativa. Para aceptar el modelo, se requiere que la probabilidad p de obtener un valor χ^2 tan alto como el observado sea menor que 0.05; de lo contrario, el modelo se rechaza (Pasanem, 2012).

Sin embargo, el estadístico χ^2 puede ser afectado por varios factores que reducen su eficacia. En primer lugar, el tamaño de la muestra influye significativamente en el valor de χ^2 : para muestras grandes (superiores a 200), χ^2 tiende a ser significativo, lo que puede llevar al rechazo de modelos que tienen un ajuste cercano a los datos observados. Por el contrario, para muestras pequeñas, la prueba puede no detectar discrepancias significativas y aceptar modelos que no se ajustan bien a los datos (Westland, 2015).

Además, la complejidad del modelo también juega un papel importante: los modelos más complejos tienen una mayor probabilidad de ser aceptados por la prueba de χ^2 , incluso llegando a proporcionar un ajuste perfecto en modelos saturados. Esto se debe a que el estadístico χ^2 compara el modelo del investigador con una versión saturada del mismo, por lo que cuanto más similar sea el modelo del investigador a la versión saturada, mayor será la probabilidad de obtener un buen ajuste (Gana y Broc, 2019).

Finalmente, el estadístico χ^2 es sensible a la violación de la suposición de normalidad multivariante de las variables observadas. Mientras que el método de Máxima Verosimilitud (ML) no requiere normalidad multivariante de los datos y el método de Mínimos Cuadrados Ponderados (WLS) no requiere ni siquiera normalidad univariante, el método de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) sí exige la normalidad multivariante de los datos (Chasco et al., 2017).

De esta forma se tendrá que el estadístico es:

$$\chi^2(df) = (N - 1)F[S, \Sigma(\hat{\theta})] \quad (8)$$

Dónde:

df : $s - t$ Grados de libertad.

S : Es el número de elementos no redundantes en S

t : Es el número total de parámetros a estimar.

N : es el tamaño de la muestra.

F : Estimador de la varianza.

S : es la matriz empírica.

$\Sigma(\hat{\theta})$: Es la matriz de covarianzas estimadas.

De esta forma se tiene que el estadístico χ^2 depende del método de estimación elegido.

De esta forma tenemos que él estadístico se calculara, dependiendo del método elegido (Westland, 2015) de la siguiente forma:

$$\chi^2_{ML}(df) = (N - 1) [Tr \xi \Sigma(\theta)^{-1}] - (p + q) \ln |\Sigma(\theta)| - \ln |S| \quad (9)$$

$$\chi^2_{GLS}(df) = (N - 1) [0,5Tr(S - \Sigma(\hat{\theta}) S^{-1})] \quad (10)$$

$$\chi^2_{WLS}(df) = (N - 1) [0,5Tr(S - \Sigma(\hat{\theta}))^2] \quad (11)$$

Medidas incrementales

Las medidas de ajuste incremental son herramientas descriptivas que se basan en la comparación de los estadísticos χ^2 con un modelo más restrictivo conocido como modelo base. Este modelo base, generalmente llamado modelo de independencia, no

impone restricciones a las varianzas de las variables, pero asume que todas sus covarianzas son cero. El objetivo al realizar estos análisis es buscar aproximaciones simplificadas de los datos.

Para evaluar la mejora en la bondad de ajuste respecto al modelo base, se han desarrollado varios índices, entre los que se encuentran el Índice de Ajuste Normado (NFI), el Índice de Ajuste No Normado (NNFI) y el Índice de Ajuste Comparativo (CFI). Estos índices, al comparar el estadístico χ^2 , generalmente están restringidos a un rango entre 0 y 1, donde el valor 1 indica un ajuste perfecto (Brand, 2021).

- El Índice de Ajuste Normado (NFI) es el más básico de todos los índices. Evalúa cómo disminuye el estadístico χ^2 de nuestro modelo en comparación con un modelo nulo. Sin embargo, este índice no es recomendable debido a que no considera los grados de libertad, lo que puede favorecer la aceptación de modelos sobrepoblados, ya que su valor tiende a aumentar cada vez que se agregan más parámetros al modelo. El NFI varía entre 0 y 1, siendo un ajuste mejor cuanto más cercano esté a 1. Por convención, valores inferiores a 0,90 sugieren la necesidad de reespecificar el modelo, aunque algunos investigadores aceptan un punto de corte más flexible. Se representará (donde χ_b^2 es el estadístico del modelo base):

$$NFI = \frac{\chi_b^2 - \chi^2}{\chi_b^2} \quad (12)$$

- El Índice de Ajuste No Normado (NNFI), también conocido como Índice de Tucker-Lewis (TLI), está ajustado para considerar la complejidad del modelo. En lugar de comparar directamente el estadístico χ^2 , lo compara con su esperanza, tomando en cuenta los grados de libertad del modelo nulo y del modelo en cuestión. Por lo tanto, si se agregan parámetros al modelo, el índice solo aumentará si el estadístico χ^2 disminuye en una medida mayor que los grados de libertad (Brand, 2021).

Por lo general, los valores del NNFI oscilan entre 0 y 1, aunque no están necesariamente limitados a este rango. Es decir, la cifra superior no es la unidad, y valores superiores a 1 tienden a indicar que el modelo está sobreparametrizado. Los valores cercanos a 1 sugieren un buen ajuste del modelo.

$$NNFI = \frac{z^2_b / glb - z^2 / g}{z^2_b / glb - 1} \quad (13)$$

- El Índice de Ajuste Comparativo (CFI, por sus siglas en inglés, Comparative Fit Index, introducido por Bentler en 1990) evalúa la discrepancia entre la matriz de covarianzas predicha por el modelo y la matriz de covarianzas observada, en comparación con la discrepancia entre la matriz de covarianzas del modelo nulo y la matriz de covarianzas observadas. Esto se hace para evaluar cuánto se pierde en el ajuste al cambiar del modelo del investigador al modelo nulo. El CFI está ajustado para considerar la complejidad del modelo (Brand, 2021).

Los valores del índice CFI oscilan entre 0 y 1. De acuerdo con la convención, un valor de CFI superior a 0.90 indica que al menos el 90% de la covarianza en los datos puede ser reproducida por el modelo.

$$CFI = \frac{\text{Max}[(z^2 - gl), 0]}{\text{Max}[(z^2 - gl), (z^2_b - glb)]} \quad (14)$$

Medidas de selección del modelo

Existen otros índices descriptivos de la bondad de ajuste global que no pertenecen a la familia de los índices de ajustes incrementales y que no están acotados. Al no estar acotados, estos son difíciles de interpretar para un modelo aislado, pero son especialmente útiles cuando se trata de comparar modelos que se basen en las mismas variables y datos, pero con distintos números de parámetros, ya que tienen en cuenta la sencillez del modelo. Estos índices son el AIC y el CAIC. La utilidad de estos índices

reside en comparar modelos que poseen diferentes números de variables latentes, siendo mejor modelo aquí que tenga el valor de estos índices más pequeño.

- AIC (Akaike Information Criterion, Akaike 1987) este índice ajusta el estadístico χ^2 del modelo penalizando la sobreparametrización.

$$AIC = \chi^2 - 2gl \quad (15)$$

- CAIC (Consistent AIC, Bozdgan 1987) que se basa en una transformación consistente del índice anterior.

$$CAIC = \chi^2 - gl(\ln(n) + 1) \quad (16)$$

Índices basados en las covarianzas del modelo.

Un modelo que impone muchas restricciones tiende a ajustarse a los datos, incluso si carece de sentido desde la perspectiva teórica que debería respaldarlo. A medida que se añaden parámetros al modelo, aumenta tanto su ajuste como su complejidad.

El índice siguiente busca corregir el ajuste por la pérdida de parsimonia al aumentar la complejidad.

RMSEA (Error Cuadrático Medio de Aproximación, introducido por Browne y Cudeck en 1993): Este índice está ganando popularidad y puede interpretarse como el error medio de aproximación por grado de libertad. Los valores por debajo de 0.05 indican un buen ajuste del modelo, mientras que valores por debajo de 0.08 sugieren un ajuste adecuado. Se ha desarrollado la distribución en el muestreo del RMSEA según (Hu, 1999) para construir intervalos de confianza. Se considera que los extremos de los intervalos de confianza deben ser inferiores a 0.08 para que el ajuste sea aceptable (Brand, 2021). Este estadístico se puede calcular de forma que:

$$RMSEA = \sqrt{\frac{NCP}{N \times gl}} \quad (17)$$

Donde NCP es el llamado parámetro de no centralidad que se puede calcular como:

$$CNP = \text{Max}[\chi^2 - 2gl, 0]$$

Dado que este índice está influenciado por las unidades de medida, se recurre a otro estadístico que resulta de estandarizarlo, conocido como SRMR (Residual de la Raíz Cuadrada Media Estandarizado), que se obtiene al dividir el valor de RMSEA por la desviación estándar. Se considera que un valor SRMR por debajo de 0.05 indica un buen ajuste del modelo.

Algunos autores, como (Hu, 1999) señalan que los índices SRMR, RMSEA, NNFI y CFI tienden a rechazar modelos correctos cuando el tamaño de la muestra es pequeño. Por tanto, es importante tener precaución y ser lo suficientemente flexible para no depender exclusivamente de un solo índice, sino emplear una combinación de varios de ellos.

2.2. Marco conceptual

Rendimiento académico: Es la capacidad de afrontar los problemas de cualquier índole que tiene cada estudiante en respuesta a los años que estuvo adquiriendo conocimiento tanto en forma escolar como en la sociedad en que lo rodea. El rendimiento académico es el nivel de conocimientos, destrezas, habilidades y competencias que el alumno demuestra tener en el área o asignatura que es objeto de evaluación en relación a los objetivos de aprendizaje, tomando como criterio las calificaciones que los alumnos obtienen. (Edel, 2003)

Calidad de vida: La calidad de vida es un constructo multidimensional que aludía a las principales dimensiones relevantes en la vida de la persona que mide hechos y datos asociados al bienestar social de la población en base a indicadores sociales, incluyendo las experiencias y preferencias subjetivas de cada individuo. como satisfacción personal, bienestar psíquico o felicidad (Cancino et al., 2016).

Relaciones interpersonales: Incorpora aspectos relacionados, por ejemplo, con la participación en situaciones de grupo, compartir experiencias con los otros, valores, emociones (Schalock, 2000).

Bienestar material: Corresponde a los recursos materiales, económicos que proporcionan condiciones óptimas de confort, seguridad, vivienda (Schalock, 2000).

Desarrollo personal: Atiende al proceso evolutivo del individuo con relación a su progreso y crecimiento, de manera que incorpora la visión de competencias en los diferentes ámbitos de vida (Dongil y Cano, 2014).

Bienestar emocional: Se refiere a un estado de satisfacción personal referido a conceptos como felicidad, salud, estabilidad afectiva, seguridad (Schalock, 2000).

Integración/presencia en la comunidad: Situación en el ambiente de vida, la familia o la seguridad (Schalock, 2000).

Bienestar físico: Se asocia al estado de salud, alimentación, seguridad, hábitos saludables (Schalock, 2000)..

Autodeterminación: Se entiende desde la capacidad de tomar decisiones sobre sí mismo, para realizar elecciones y marcarse objetivos y metas personales (Schalock, 2000).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs): Lo pedagógico se puede transformar a través de la mediación de las tecnologías agregando nuevas posibilidades y limitaciones al aprendizaje, en ese sentido, las tecnologías que participan en un proceso educativo pueden considerarse como sistemas de actuación (acción externa), pero también como fuente para la generación de nuevos modelos cognitivos o marcos de pensamiento (representación interna) (Muñoz, 2016).

2.3. Antecedentes

2.3.1. Antecedentes internacionales

Mothibi (2015) realizó un estudio que titula “**A Meta-Analysis of the Relationship between E-Learning and Students’ Academic Achievement in Higher Education**” El objetivo de este estudio era estimar la relación entre el e-learning y el rendimiento académico de los estudiantes de enseñanza superior. Basándose en un muestreo sistemático, se utilizó una muestra de 15 estudios de investigación llevados a cabo entre 2010 y 2013 para calcular los resultados mediante la prueba de Cohen. Los resultados computados ($R_s = 0,782$) indican que las TIC tienen un impacto positivo estadísticamente positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de e-learning. Los resultados indican que las TIC tienen un impacto positivo significativo en el rendimiento académico global de los estudiantes.

En su estudio concluyen que el e-learning se está convirtiendo cada vez más en un método de aprendizaje eficaz y popular en entornos académicos más amplios debido al elevado

uso de sistemas web en el aprendizaje. El e-learning implica la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar y facilitar la enseñanza y el aprendizaje.

Chasco et al., (2017) realizaron una investigación que titula **“Papel de las TICs en el rendimiento académico: una aplicación con modelos de ecuaciones estructurales”**

En el trabajo los autores justifican que, en las últimas décadas, se ha reconocido a las TICs como un agente de cambio fundamental en el proceso educativo. No obstante, abordar el tema de las TICs implica considerar su influencia no solo en el entorno escolar, sino también fuera de él. Por ende, el objetivo de este estudio fue el de analizar de manera específica el impacto del uso de las TICs en el rendimiento académico tanto dentro como fuera del aula. Este enfoque diferencia entre el empleo de las TICs como herramienta educativa por parte del profesorado dentro del aula, y su uso por parte de los estudiantes con fines educativos y de ocio personal fuera del entorno escolar. Para lograr este objetivo, se llevó a cabo una encuesta en dos instituciones de educación secundaria en la Comunidad de Madrid, que presentan características distintas. A partir de los datos recopilados en esta encuesta, se desarrolló un modelo de ecuaciones estructurales (SEM), donde este doble uso de las TICs se incluye como parte de un conjunto de factores clásicos que explican el rendimiento académico. Los resultados de la estimación del modelo demuestran que mientras el uso de las TICs fuera del aula tiene un efecto claramente negativo sobre el rendimiento académico, su aplicación dentro del aula tiene consecuencias positivas, pero no estadísticamente significativas.

Milanes (2019) desarrollo una tesis de maestría que lleva por nombre **“Modelación del rendimiento escolar de los estudiantes mexicanos en PISA 2015 mediante ecuaciones estructurales”** El objetivo de este trabajo fue de proponer un modelo de ecuaciones estructurales para explicar los factores que influyen en el rendimiento escolar de los estudiantes mexicanos de edad comprendida entre 15 y 16 años, participantes en la prueba PISA 2015. En la tesis definieron el modelo de medida y estructural, además utilizaron estadística clásica y bayesiana para estimar los efectos entre los factores y los efectos de los factores en las variables observadas. Los resultados muestran que el conocimiento, el dominio afectivo, las habilidades que tenga en el uso de las tecnologías y las diferencias en la extracción socioeconómica de los estudiantes, además, la influencia de la familia y

del maestro sobre el estudiante, son los factores que influyen en el rendimiento escolar de los estudiantes mexicanos participantes en PISA 2015, donde el que determina mayor rendimiento es el factor conformado por las variables que describen el conocimiento del alumno.

Castro et al., (2012) plantearon la siguiente investigación **“Las Tecnologías de la Información y Comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 2006-2009”**. El artículo realizó un análisis de ecuaciones estructurales, para hacer comparaciones intra y extra-grupales de los que utilizan dichas tecnologías y los que no, implementaron en Lisrel 8.5. La hipótesis con la que trabajaron fue la utilización de las TICs mejoraron el rendimiento de los estudiantes, y que año a año se ha ido mejorando en desempeño académico según el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos – PISA.

De las conclusiones a las que arribaron son:

Dentro de los primordiales factores que ayudaron a que el desempeño en las pruebas PISA 2006 y 2009 en Colombia sea positivo, están la contribución de las TICs dentro del hogar y las TICs dentro de la escuela, siendo este último el caso más importante, y una relación negativa entre las TICs y el desempeño en los exámenes, además se evidencia que existe un uso más grande de las TICs dentro del hogar que dentro de la escuela.

Cuando se trata del uso de las TICs en el hogar, el impacto en el rendimiento académico es más significativo con Internet y sus herramientas asociadas, a diferencia de otros dispositivos como las consolas de juegos. Dado que los ordenadores son un complemento necesario para acceder a Internet, se recomienda promocionar su compra. Para lograrlo, el gobierno debería contemplar reducir o eliminar los aranceles a la importación de computadoras, al mismo tiempo que hace que el mercado de las telecomunicaciones sea más adaptable en términos de servicios de conexión, lo que conduciría a una disminución de las tarifas.

Losada (2018) realizó un estudio **“Calidad de vida en adolescentes y factores personales influyentes”**; que fue dirigido para examinar la calidad de vida de 2220 estudiantes adolescentes, con edades comprendidas entre los 12 y 19 años, que presentan Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) y aquellos que no las tienen, se llevó a cabo utilizando el Cuestionario de Evaluación de la Calidad de Vida de Alumnos Adolescentes. Se empleó una metodología descriptiva y comparativa, con un diseño no

experimental, para analizar el concepto de calidad de vida y sus diferentes dimensiones, considerando las variaciones por sexo, edad y la presencia o ausencia de NEAE. En general, todas las puntuaciones arrojaron resultados superiores a una media de 70. Las dimensiones que obtuvieron valores más altos fueron las relacionadas con las interacciones sociales y el bienestar emocional y físico, mientras que las puntuaciones más bajas correspondieron a los aspectos de derechos e inclusión.

En líneas generales, se observó que todos los estudiantes obtuvieron una puntuación global superior al 70%. Sin embargo, esta puntuación fue ligeramente más elevada en el grupo de adolescentes sin Necesidades Educativas Especiales (NEAE) ($n=1474$; $M = 79.05$; $DT=7.48$) en comparación con aquellos que sí presentaban NEAE ($n = 746$; $M= 76.01$; $DT=8.57$). Al analizar las diferencias entre las puntuaciones de ambos grupos, se identificaron disparidades que indican un nivel de calidad de vida y sus componentes más bajos en el grupo de adolescentes con NEAE. Esta discrepancia fue particularmente notoria en las dimensiones de inclusión y derechos, donde no se alcanzó el umbral del 70% (Losada, 2018).

Se identificaron discrepancias estadísticamente significativas en todas las variables analizadas, utilizando pruebas t de Student y ANOVA, lo que reveló resultados consistentemente más bajos en el grupo de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEAE) en todas las facetas de su calidad de vida en comparación con sus compañeros sin NEAE. Sin embargo, estas diferencias no se mantuvieron uniformes en todas las variables al considerar el género. Se destacaron diferencias significativas en las dimensiones de bienestar emocional y físico, particularmente más marcadas en las mujeres, así como en la dimensión de derechos, donde los hombres exhibieron una puntuación significativamente más alta (Losada, 2018).

Posteriormente, se empleó la prueba ANOVA para confirmar la presencia de diferencias significativas en todas las variables estudiadas en función de la edad. A través de análisis post-hoc, se corroboró que los estudiantes más jóvenes (de 12 a 13 años) experimentaron niveles superiores de bienestar emocional y físico, inclusión, bienestar material, relaciones interpersonales, desarrollo personal y una percepción general más positiva de su calidad de vida. Por otro lado, los estudiantes mayores (de 16 a 19 años) mostraron un mayor nivel de autodeterminación y percepción de derechos (Losada, 2018).

Silva et.al.,(2022) en el **“Estudio sobre competencias digitales en programas de formación virtual y a distancia”**, tuvo como finalidad de analizar las competencias digitales en programas de formación virtual y a distancia; tiene una metodología mixta, se aplicó el cuestionario “Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario” elaborado por Gutiérrez et al. (2017) para la recolección de datos; concluyendo que los resultados para la Escuela Administración de Negocios (EAN) representan una correlación favorable según el mapa factorial para la mayoría de las preguntas. Se detectan interrogantes con una puntuación entre > 0.2 y < 0.5 en las preguntas: P9, P10, P30, P31, P41. Las precisiones acerca del desenlace de estas cuestiones se visualizan en el análisis descriptivo de las dimensiones. La competencia tecnológica refleja un índice alto en cuanto al grado de dominio de las herramientas fundamentales que posibilitan la interacción con las plataformas, incluso el manejo de los sistemas operativos tanto en dispositivos de escritorio como en móviles, así como en el uso de navegadores para acceder a internet. Respecto a la Universidad de Santo Tomas (USTA), se observan porcentajes inferiores al 70% en lo que respecta al diseño de páginas web y al uso de software para la colaboración; por otro lado, para la EAN, se registra un porcentaje del 70.9% con respecto al diseño de páginas web.

2.3.2. Antecedentes nacionales

Duran et al., (2019) realizaron una tesis que lleva por título **“Calidad de vida y rendimiento académico en adolescentes de la I.E José Antonio Encinas Franco - Chaglla, Huánuco – 2018”**. El propósito de esta investigación fue explorar la asociación entre la calidad de vida y el rendimiento académico en estudiantes de 1ro a 5to año de secundaria en la Institución Educativa José Antonio Encinas Franco, ubicada en Chaglla, Huánuco, durante el año 2018. Se empleó un diseño descriptivo de tipo correlacional, con una población total de 612 estudiantes. La muestra, compuesta por 236 estudiantes, fue seleccionada mediante un muestreo probabilístico estratificado. Para recopilar datos, se utilizó la escala de calidad de vida de Olson y Barnes, así como el promedio final de los 11 cursos para evaluar el rendimiento académico. El análisis de datos se realizó utilizando el software estadístico SPSS, versión 22.0 en español (Duran, et.al, 2019). Para contrastar la hipótesis general, se aplicó la prueba de Spearman, adecuada para variables categóricas, donde el coeficiente de correlación de Spearman (Rho) calculado fue de 0.744, con un nivel de significancia de 0.002 ($p < 0.05$). Por lo tanto, con un margen de error del 0.02%,

se estableció que la calidad de vida está significativamente relacionada con el rendimiento académico. En conclusión, se acepta la hipótesis de investigación que indica que existe una relación estadísticamente significativa entre la calidad de vida y el rendimiento académico en estudiantes de 1ro a 5to año de secundaria en la Institución Educativa José Antonio Encinas Franco, ubicada en Chaglla, Huánuco, durante el año 2018.

Ramos (2017) realizó la tesis **“Uso de las TICs y el Rendimiento Académico en el Área de CTA de los Estudiantes del 5° Año de Secundaria de la I. E César Vallejo del Distrito de Uchiza – 2016”** tuvo como objetivo principal de este estudio fue analizar la relación entre el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TICs) y el rendimiento académico en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (C.T.A.) en estudiantes del quinto año de secundaria de la Institución Educativa César Vallejo, ubicada en el Distrito de Uchiza durante el año 2016. La metodología empleada fue de tipo correlacional, orientada a establecer vínculos entre el uso de las TICs y el rendimiento académico en dicho ámbito educativo, utilizando la técnica estadística de correlación de Pearson.

Los hallazgos del estudio revelaron que existe una relación positiva moderada entre la capacidad de adquisición de información y el rendimiento académico en el área de C.T.A., con un coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) de 0,62. Además, se observó que aproximadamente el 38% del rendimiento académico en el área de C.T.A. puede ser atribuido a la capacidad de adquisición de información de los estudiantes. Además, se identificó una correlación moderadamente positiva entre la habilidad para el trabajo en equipo y el desempeño académico en el campo de las Ciencias, Tecnología y Ambiente (C.T.A.), demostrada por un coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) de 0.43. Se concluyó que aproximadamente el 19% del rendimiento académico en el área de C.T.A. está asociado con la capacidad para trabajar en equipo (Ramos, 2017).

Por último, se identificó una relación positiva moderada entre la capacidad de estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en el área de C.T.A., con un coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) de 0.55. Se estimó que aproximadamente el 31% del rendimiento académico en el área de C.T.A. puede ser explicado por la capacidad de estrategias de aprendizaje de los estudiantes (Ramos, 2017).

Paredes (2016) publicó la tesis doctoral **“Rendimiento Académico y Uso de las TICs en la Institución Educativa Secundaria María Auxiliadora de Puno 2015”**, cuyo objetivo principal del estudio era buscar la relación directa y significativa entre el rendimiento académico y el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la Institución Educativa Secundaria María Auxiliadora de Puno durante el año 2015. Se empleó un enfoque descriptivo e hipotético-deductivo de tipo correlacional, donde se mostraron inicialmente las variables para luego analizar la relación entre ellas. El diseño fue no experimental, ya que no se manipularon las variables. La muestra incluyó a 63 docentes y 1129 alumnos de primero a quinto grado de educación secundaria. Para la recolección de datos, se utilizaron encuestas y registros, con cuestionarios y actas de calificaciones de los estudiantes como instrumentos. Se concluyó que existe una correlación directa y significativa entre el rendimiento académico y el uso de las TICs en esta institución educativa. Además, se determinó que el uso de las TICs influye positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes y mejora las condiciones de trabajo de los docentes en el área, reduciendo la brecha entre docentes y estudiantes mediante un medio atractivo y familiar para las nuevas generaciones.

Castillo (2018) en su estudio **“Relación entre estrés académico y calidad de vida en alumnos de colegios con Jornada Escolar Completa (JEC) del distrito de Contumazá, Cajamarca”** tuvo por objetivo se buscó establecer la conexión entre el estrés académico y la calidad de vida en estudiantes de colegios JEC del Distrito de Contumazá. Para llevar a cabo la investigación, se dispuso de una muestra de 257 individuos, con edades comprendidas entre los 12 y 17 años. Los instrumentos empleados fueron el Inventario de Estrés Académico, elaborado por Barraza en 2006, y el Cuestionario de Evaluación de la Calidad de Vida de Alumnos Adolescentes, creado por Gómez y Verdugo en 2009.

De acuerdo con los hallazgos obtenidos, se evidenció que existe una correlación negativa muy baja entre la calidad de vida y las reacciones psicológicas, representada por un coeficiente de correlación de $r_s = -0.168$. Sin embargo, en cuanto a dimensiones específicas como los estresores, las reacciones (tanto físicas como comportamentales) y las estrategias, no se encontraron relaciones estadísticamente significativas. Por otro lado, se observaron las siguientes relaciones entre diferentes dimensiones y las reacciones: entre el bienestar emocional y las reacciones ($r_s = -0.168$); entre la participación en la comunidad y las reacciones ($r_s = -0.123$); entre las relaciones interpersonales y las

reacciones ($r_s = 0.187$); y, por último, entre la autodeterminación y los estresores ($r_s = -0.161$). Es importante destacar que todas estas relaciones estadísticamente significativas presentaron un índice de correlación mínimo ($r_s < 0.20$).

La hipótesis general planteada fue refutada, ya que no se encontró suficiente evidencia para sustentar la relación entre la calidad de vida y el estrés académico, incluyendo sus aspectos individuales o componentes.

2.3.3. Antecedentes locales.

Coaquira y Huaman (2022) **publicaron** la tesis titulada **“Uso de las TICs y su relación con el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes del sexto grado de la institución educativa particular Virgen del Carmen – Izcuchaca 2021”** tuvo como objetivo principal investigar la conexión entre el uso de las TICs y el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de sexto grado de primaria en la Institución Educativa Particular Virgen del Carmen - Izcuchaca durante el año 2021. Se empleó un enfoque cuantitativo con un diseño básico, nivel descriptivo y correlacional de corte transversal, y se utilizaron técnicas de encuesta. La población estudiada consistió en 21 estudiantes, y los instrumentos utilizados fueron un cuestionario pre-estructurado y registros de notas. Los resultados mostraron que el 85,71% de los estudiantes tenían un uso regular de las TICs, el 9,52% un uso deficiente y el 4,76% un uso eficiente. En cuanto al rendimiento académico en matemáticas, el 85,71% de los estudiantes alcanzaron el logro esperado, el 9,52% logró un rendimiento destacado y el 4,76% se encontraba en proceso. Se encontró un coeficiente de correlación positivo y moderado ($r = 0,679$ con un p -valor $< 0,05$) entre el uso de las TICs y el rendimiento académico en matemáticas. Además, se identificaron correlaciones positivas y moderadas entre diversas actividades en entornos virtuales y el rendimiento académico en matemáticas. En conclusión, se determinó una relación positiva entre el uso eficiente de las TICs y el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de sexto grado de primaria en la Institución Educativa Virgen del Carmen de Izcuchaca.

Fernandez (2024) realizaron la investigación **“uso de las TICs y rendimiento académico en estudiantes del primero de secundaria en matemática del colegio “Augusto Salazar Bondy” distrito Colquepata, Paucartambo, Cusco 2022”**, el objetivo principal es analizar el impacto del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en el rendimiento académico de la competencia de resolver problemas de cantidad, el estudio se enmarca en la investigación aplicada, con un diseño

cuasi experimental. La muestra fue seleccionada de manera no probabilística e intencionada, ya que se trabajará con un solo grupo de alumnos, con un total de 25 estudiante.

Se determina que el empleo de las TICs ejerce una influencia significativa en el desempeño académico de los estudiantes de primer año de secundaria. Esto se evidencia en los resultados obtenidos, donde se observó un puntaje total de 225 puntos en la prueba inicial (pre-test) y de 353 puntos en la prueba final (post-test), reflejando una mejora del 25,6% en las habilidades de enseñanza con el uso de estas herramientas educativas (Fernandez, 2024).

Ayquipa y Ccosco (2022) realizaron el estudio **“Calidad de vida y Violencia familiar en estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Bolivariano del Cusco, 2022”** cuyo objetivo es determinar la relación entre calidad de vida y violencia familiar en estudiantes del nivel secundaria. El estudio se clasificó como básico, con un diseño no experimental y un enfoque correlacional. La muestra consistió en 316 estudiantes de diversos grados de educación secundaria en la Institución Educativa. Para recopilar información, se emplearon dos instrumentos específicos: el cuestionario GENCAT para evaluar la calidad de vida, y el cuestionario VIFA para medir la incidencia de violencia familiar.

Los resultados obtenidos revelaron una correlación indirecta de alta magnitud entre la calidad de vida y la incidencia de violencia familiar, con un coeficiente de (-0.839) obtenido mediante el uso de la prueba estadística Rho de Spearman. Además, se identificaron relaciones indirectas entre las distintas dimensiones de la calidad de vida y la variable de violencia familiar: bienestar emocional (Rho = -0.730), relaciones interpersonales (Rho = -0.834), bienestar material (Rho = -0.691), desarrollo personal (Rho = -0.838), bienestar físico (Rho = -0.776), autodeterminación (Rho = -0.691), inclusión social (Rho = -0.815) y derechos (Rho = -0.727). Las conclusiones del estudio indican que existe una relación inversa entre la calidad de vida y la incidencia de violencia familiar, sugiriendo que a medida que aumenta la calidad de vida, disminuye la violencia familiar (Ayquipa y Ccosco, 2022).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Existe relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico estimado mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.

3.1.2. Hipótesis específicas

-El rendimiento académico de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, está en un nivel regular.

-La estructura factorial propuesta para la calidad de vida de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio es medianamente adecuado.

-La estructura factorial propuesta para el uso de TICs de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio es adecuado.

-Existe relación entre la calidad de vida y el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.

- Existe relación entre el uso de TICs y el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.

3.2. Identificación de variables.

Variable dependiente Y:

Rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado de educación secundaria Quispicanchis 2022.

Variable independiente 1: Calidad de vida

Dimensiones:

- Relaciones interpersonales
- Bienestar material
- Desarrollo personal
- Bienestar emocional
- Integración/presencia en la comunidad
- Bienestar físico
- Autodeterminación

Variable independiente 2: Uso de las TICs

Dimensiones:

- Funcionamiento y conceptos de las TICs
- Búsqueda y tratamiento de información
- Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones
- Comunicación y colaboración
- Ciudadanía digital
- Creatividad e innovación

Variable no implicada (intervenientes)

- Sexo
- Edad
- Con quien vive el estudiante

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Naturaleza	Escala
Rendimiento académico	El rendimiento académico es el nivel de conocimientos, destrezas, habilidades y competencias que el alumno demuestra tener en el área o asignatura que es objeto de evaluación en relación a los objetivos de aprendizaje, tomando como criterio las calificaciones que los alumnos obtienen. (Edel, 2003)	Es la calificación cuantitativa obtenida por cada estudiante según el progreso de logro en el aprendizaje	Nota promedio en el 5to grado de secundaria	Cuantitativa	Continua

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Calidad de vida	La adolescencia constituye un periodo de cambios, tanto a nivel individual como interpersonal, que pueden afectar el bienestar que re experimenta durante esta etapa de la vida. (Petito y Cummins, 2000)	Según Gómez y Verdugo (2004), la calidad de vida se dimensiona en: Relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, bienestar emocional, integración/presencia en la comunidad, bienestar físico y autodeterminación.	Relaciones interpersonales Bienestar material Desarrollo personal Bienestar emocional	Relaciones valiosas con familia, amigos, compañeros y conocidos <hr/> Redes de apoyo social <hr/> Alimentación Vivienda Estatus económico de la familia <hr/> Pertenencias <hr/> Habilidades, capacidades y competencias Actividades significativas Educación, oportunidades formativas <hr/> Ocio	TD = Totalmente en desacuerdo. D = En desacuerdo. A = De acuerdo. TA = Totalmente de acuerdo.
			Integración/presencia en la comunidad	Acceso, presencia, participación y aceptación en la comunidad Estatus dentro del grupo social Integración Actividades socio comunitarias Normalización Acceso a los servicios comunitarios.	
			Bienestar físico	Salud y estado físico Movilidad Seguridad física Asistencia sanitaria	
			Autodeterminación	Elecciones personales Toma de decisiones Control personal Capacitación Autonomía	

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Uso de las TIC	El uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia TIC: el uso del ordenador para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet. (Unión Europea, 2005)	De acuerdo con Gutiérrez et al. (2017) el uso de las TIC presenta 6 dimensiones, los cuales son: Funcionamiento y conceptos de las TIC, búsqueda y tratamiento de información, pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, comunicación y colaboración, Ciudadanía digital y creatividad e innovación.	<p>Funcionamiento y conceptos de las TIC</p> <p>Búsqueda y tratamiento de información</p> <p>Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones</p> <p>Comunicación y colaboración</p> <p>Ciudadanía digital</p> <p>Creatividad e innovación</p>	<p>Entiende y usa sistemas tecnológicos de Información y Comunicación.</p> <p>Selecciona y usa aplicaciones efectiva y productivamente.</p> <p>Investiga y resuelve problemas en los sistemas y las aplicaciones.</p> <p>Planifica estrategias que guíen la investigación.</p> <p>Ubica, organiza, analiza, evalúa, sintetiza información a partir de una variedad de fuentes y medios.</p> <p>Identifican ideas principales de la información con herramientas digitales para realizar tareas específicas.</p> <p>Procesa datos utilizando los ties.</p> <p>Identifica y define problemas auténticos y preguntas significativas para investigar.</p> <p>Utilizo diversas perspectivas para explorar soluciones alternativas</p> <p>Reúne y analiza datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones informadas</p> <p>Interactúa, colabora y publica con sus compañeros, empleando una variedad de entornos y de medios digitales. Comunica efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios.</p> <p>Participa en equipos que desarrollan actividades para <u>producir trabajos originales o resolver problemas</u></p> <p>Promueve y practica el uso responsable de las TIC.</p> <p>Exhibe una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.</p> <p>Ejerce liderazgo para la ciudadanía digital</p> <p>Aplica el conocimiento existente para generar nuevas ideas.</p> <p>Crea trabajos originales como medios de expresión personal y grupal.</p> <p>Se adapta a nuevas herramientas tecnológicos</p>	<p>1= nunca</p> <p>2 =casi nunca</p> <p>3 = a veces</p> <p>4 = casi siempre</p> <p>5 = siempre</p>

Variables no implicadas	Definición operacional	Indicadores	Naturaleza	Escala
Sexo	Condición orgánica que distingue a los estudiantes según sus características fenotípicas externas.	- Masculino - Femenino	Cualitativa	Nominal
Edad	Cantidad de años cumplidos del estudiante desde el nacimiento hasta la fecha de la aplicación.	Edad cronológica en años	Cuantitativa	Intervalo

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. **Ámbito de estudio**

El estudio será realizado en dos Instituciones Educativas Mariano Santos y Cesar Vallejo Mendoza de la provincia de Quispicanchi – Cusco.

4.2. **Tipo y nivel de investigación**

- Tipo: Aplicada
- Alcance: Correlacional explicativa
- Enfoque: Cuantitativo
- El diseño de investigación: No experimental transversal

4.3. **Unidad de análisis**

Estudiante de 5to de secundaria de las dos Instituciones Educativas escogidas de la provincia de Quispicanchi – Cusco.

4.4. **Población de estudio**

La población está conformada por todos los estudiantes de las Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchi – Cusco.

4.5. **Tamaño de muestra.**

El tamaño de muestra se obtuvo mediante muestras no probabilísticas es decir se aplico un muestreo por conveniencia.

Limitante: no había acceso a mas estudiantes.

Donde la distribución de la población y muestra fue calculada de la siguiente manera.

Tabla 2.

Distribución de la muestra

		Colegio	
		Mariano Santos	Cesar Vallejo Mendoza
Sección	5to A	17 (12.6%)	18 (13.3%)
	5to B	19 (14.1%)	16 (11.9%)
	5to C	17 (12.6%)	16 (11.9%)
	5to D	16 (11.9%)	16 (11.9%)
	Total	69 (51.1%)	66 (48.9%)
Total, general		135 (100%)	

4.7. Técnica de recolección de información

Técnica documental: Encuesta

Instrumento: Cuestionario.

a. Ficha técnica del instrumento para medir uso de tecnologías de información y comunicación

Autores: Juan Gutiérrez Castillo, Julio Cabero Almanera y Ligia Estrada Vidal

Nombre: Cuestionario de preguntas para uso de TICs

Confiabilidad: 0,918

Adaptado: Michael Félix Rodríguez Año: 2019

Objetivo: medir los niveles de uso de Tecnologías de Información y Comunicación Administración: individual para una población de estudiantes de educación religiosa perteneciente al quinto grado de secundaria.

Duración: 10 a 15 min. Dimensiones: funcionamiento y conceptos de las TICS (1 a 6), investigación y manejo de información (7 a 12), pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones (13 a 18), comunicación y colaboración (19 a 24), ciudadanía digital (25 a 30) y Creatividad e innovación (31 a 36).

b. Ficha técnica del instrumento para medir la calidad de vida.

Nombre: Cuestionario de evaluación de la calidad de vida de alumnos adolescentes (CCVA)

Autores: María Gómez-Vela y Miguel Ángel Verdugo Alonso

Descripción: La escala está conformada por 61 ítems.

Validez y Confiabilidad: Se comprobó la fiabilidad de las escalas por medio del coeficiente de consistencia alfa de Cronbach, obteniendo los siguientes resultados en cada una de las dimensiones: dimensión bienestar emocional se obtuvo 0.82, en integración/presencia en la comunidad 0.61, en relaciones interpersonales 0.67, en desarrollo personal 0.65, en bienestar físico 0.58, en autodeterminación 0.58 y en bienestar material 0.58. Alcanzando así un puntaje en la escala total de 0.84.

También hicieron un resumen de Análisis Factorial, correlaciones entre los factores de la Calidad de Vida y las subescalas de AF- 5 y la BAS- 3, ambas al 0.01 y 0.05

4.8. Validez y confiabilidad de instrumentos.

4.8.1. Validación de expertos

El instrumento actual será evaluado en términos de su validez a través de un proceso de validación realizado por expertos. La ficha de validación del instrumento se elaborará teniendo en cuenta los criterios que permitan a los expertos evaluar su eficacia. Estos profesionales determinarán la utilidad del cuestionario que se utilizará en las unidades de muestra para recopilar datos relacionados con la variable en cuestión.

Tabla 3.

Validación de expertos

Nro	Nombres y Apellidos	Porcentaje de validez
1	Mtro. Julio Mayorga Chalco	93%
2	Mtro. David Rodríguez Quispe	90%
3	Mtro. Julio Cesar Huamán Cusihuaman	90%

4.8.2. Análisis de fiabilidad del instrumento

La confiabilidad se evaluará mediante el alfa de Cronbach

4.8.2.1. Cálculo del índice de consistencia interna: alfa de Cronbach

En el análisis del coeficiente de confiabilidad, se considera que un valor cercano a 1 indica una alta fiabilidad del instrumento. Sin embargo, es aceptable que el valor sea alto, sin llegar necesariamente a 1. En este caso, un valor alejado de 1 puede indicar la presencia de datos diversos, lo que podría resultar en errores potenciales. Para evitar estos errores, se emplearán pruebas estadísticas pertinentes para respaldar las hipótesis del investigador.

Mediante la varianza de los ítems

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

donde:

α : Alfa de Cronbach

K: Número de Ítems

V_i : Varianza de cada ítem

V_t : Varianza total

Para evaluar la confiabilidad, se llevará a cabo una prueba utilizando la varianza de los ítems en los dos instrumentos empleados para medir las variables de estudio.

Tabla 4.

Confiabilidad

Variable	Alfa de Cronbach	Interpretación
Calidad de vida	0.983	Confiabilidad muy alta
Uso de los TICs	0.949	Confiabilidad muy alta

4.9. Plan de análisis de datos

El análisis estadístico se llevará a cabo en varias etapas. En primer lugar, se realizará un análisis descriptivo para examinar las características básicas de las variables de interés, incluyendo medidas de tendencia central, dispersión y distribución. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis factorial confirmatorio (AFC) para evaluar la estructura factorial de los constructos teóricos propuestos. Este análisis permitirá verificar si los datos observados se ajustan al modelo teórico subyacente. Finalmente, se emplearán ecuaciones estructurales para examinar las relaciones entre las variables latentes y observadas, proporcionando una evaluación más completa de los modelos teóricos propuestos. Estas técnicas permitirán una comprensión profunda de las relaciones entre las variables y contribuirán a la validación de la teoría subyacente en este estudio.

4.10. Aspectos éticos

La investigación se conducirá de acuerdo con los lineamientos éticos establecidos, garantizando el respeto por los derechos de propiedad intelectual de los autores. Esto se logrará mediante una adecuada citación de la información obtenida de cada fuente, reconociendo debidamente la contribución del autor a este estudio. Asimismo, se preservará la confidencialidad de la información recabada y los resultados se expondrán de forma imparcial, sin manipulación alguna.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

Con la finalidad de determinar la relación de la calidad de vida y el uso de las TICS en el rendimiento académico mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022 se aplicó una encuesta para obtener la percepción de cada estudiante en temas de calidad de vida y el uso de tics los cuales pretendía verificar si tenía algún impacto sobre el rendimiento académico.

Para este proceso la muestra fue de 135 estudiantes pertenecientes al 5to de secundaria de dos instituciones educativas, obteniéndose los siguientes resultados

5.1. Rendimiento académico de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.

Tabla 5.

Análisis descriptivo para el rendimiento académico

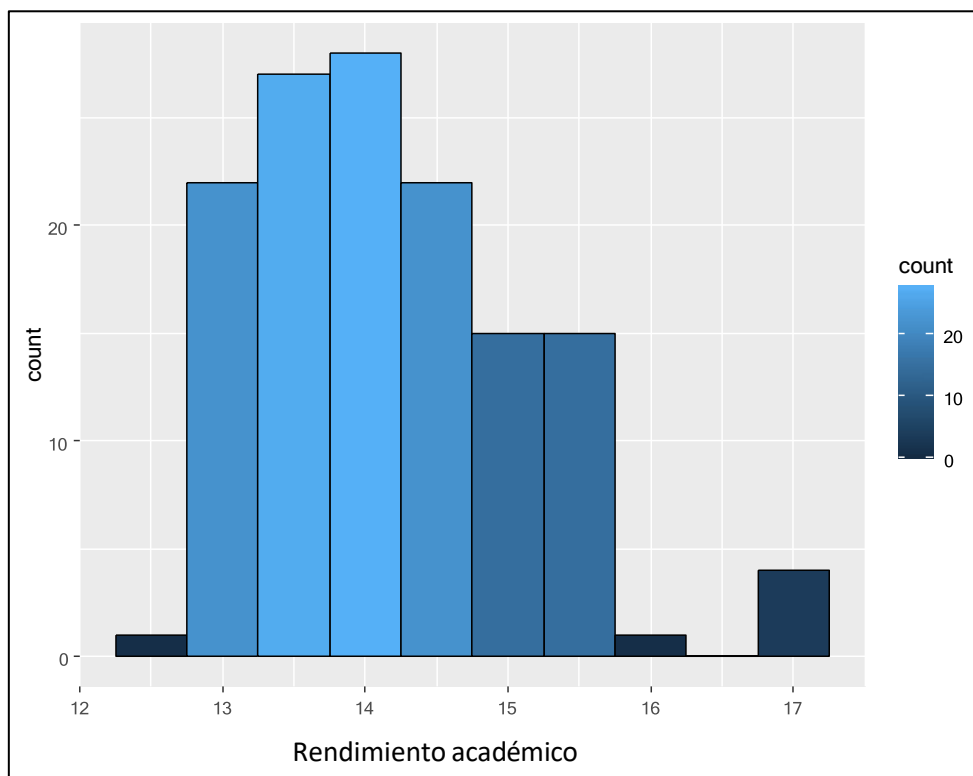
	Estadístico
Mínima	12.7
Máxima	17.0
Cuartil 1	13.5
Cuartil 3	14.80
Media	14.19
Mediana	14.10
Error Estándar	0.081
Límite de confianza inferior de la media (95%)	14.03
Límite de confianza superior de la media (95%)	14.35
Varianza	0.90
Desviación Estándar	0.948
Asimetría	0.667
Curtosis	0.233

Se realizaron análisis descriptivos sobre el rendimiento académico de estudiantes de quinto año de secundaria en Quispicanchi-Cusco. Se obtuvieron datos de 135 estudiantes. La puntuación mínima fue de 12.7 y la máxima de 17. La mediana del rendimiento académico fue de 14.1, con un promedio de 14.19. Los cuartiles indican que el 25% de los estudiantes tienen un rendimiento académico igual o inferior a 13.5, mientras que el 75% tienen una puntuación igual o inferior a 14.8. La varianza del rendimiento académico

fue de 0.90, con una desviación estándar de 0.95. La asimetría de la distribución es positiva (0.67), lo que indica una ligera inclinación hacia la derecha en la distribución de las puntuaciones, mientras que la curtosis (0.23) sugiere una distribución relativamente normal con un ligero aplanamiento en comparación con una distribución normal estándar. Los límites de confianza del promedio se sitúan entre 14.03 y 14.35, con un error estándar de 0.08.

Figura 6.

Rendimiento académico



5.2. Confirmación de la estructura factorial propuesta para la calidad de vida de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio.

Para la medición de la calidad de vida se propuso un modelo (María Gómez – Vela y Miguel Verdugo Alonso) que contenía 7 dimensiones y sus respectivos ítems como sigue a continuación:

- Relaciones interpersonales (1,9,17,24,31,38,53)
- Bienestar material (3,19,26,39,47,55)
- Desarrollo personal (6,14,35,42,50,57)

- Bienestar emocional (4,12,27,33,40,48,56)
- Integración/presencia en la comunidad (2,18,25,32,46,54)
- Bienestar físico (5,13,15,28,41)
- Autodeterminación (7,22,29,36,43,51,58)

Se logrará confirmar la estructura factorial con un análisis factorial confirmatorio y se observaran sus propiedades psicométricas de la presente variable.

Tabla 6.

Medidas de bondad de ajuste de la variable calidad de vida

Medidas de bondad de ajuste	Niveles de ajuste aceptable	Aceptabilidad obtenidos	Valores
Estimador máxima verosimilitud		ML	
Método de optimización		NLMINB	
Numero de parámetros del modelo		99	
Numero de observaciones		135	
Modelo de usuario versus modelo de referencia			
Índice de ajuste Comparativo (CFI)	Cercano a 1.	0.888	Alta bondad de ajuste
Indice de Tucker-Lewis (TLI)	Cercano a 1	0.882	Alta bondad de ajuste
Error cuadrático medio de aproximación			
RMSEA	<= 0.080	0.064	Ajuste aceptable
Intervalo de confianza del 90% - inferior		0.058	
Intervalo de confianza del 90% - superior		0.070	
Residuo cuadrático medio estandarizado			
SRMR	<= 0.080	0.056	Ajuste aceptable

Según los indicadores de bondad de ajuste como el CFI el cual indica un valor de 0.888 además de un TLI de 0.882 valores muy cercanos a uno, indicarían que existe una alta bondad de ajuste de la estructura factorial propuesta para medir la calidad de vida en estudiantes en edades de 12 y 18 años; Así mismo observando la raíz cuadrada medio del error se obtuvo un valor de 0.064 y un SRMR de 0.056 los cuales son indicadores basados en los residuos y deberían de ser cercanos a cero; así mismo ambos indicadores son menores a 0.08 esto indicaría que existe un buen ajuste de los datos al modelo. A continuación, se observa la relación que tiene cada uno de los ítems con su respectiva

dimensión, se podría decir que el I1A explica más las de relaciones interpersonales, el I55 explica más a bienestar material, el ítem 57B a la dimensión desarrollo personal, el ítem 48 explica más a bienestar emocional y así sucesivamente observar el valor estandarizado del total (std.all)

Tabla 7.

Cargas factoriales de la variable calidad de vida

Variable latente: Calidad de vida	Estimación	Error estándar r	z-value	P(> z)	Desviación estándar	Valor Estandarizado total
Relaciones Interpersonales						
I1A	1.000				0.988	0.879
I1B	0.961	0.071	13.612	0.000	0.950	0.842
I9	0.864	0.061	14.152	0.000	0.853	0.858
I17A	0.896	0.078	11.454	0.000	0.885	0.766
I17B	0.795	0.063	12.697	0.000	0.785	0.812
I24	0.677	0.061	11.028	0.000	0.669	0.749
I31	0.943	0.070	13.438	0.000	0.932	0.837
I38	0.634	0.073	8.623	0.000	0.626	0.637
I53	0.619	0.060	10.332	0.000	0.611	0.719
Bienestar material						
I3	1.000				0.587	0.574
I26A	1.116	0.195	5.729	0.000	0.655	0.612
I26B	1.143	0.208	5.481	0.000	0.671	0.576
I39	1.203	0.226	5.333	0.000	0.707	0.555
I55	1.140	0.197	5.777	0.000	0.670	0.620
Desarrollo personal						
I6	1.000				1.119	0.791
I14	0.799	0.098	8.189	0.000	0.894	0.669
I35	0.758	0.091	8.287	0.000	0.848	0.676
I42	0.999	0.102	9.780	0.000	1.118	0.772
I57A	0.708	0.077	9.246	0.000	0.792	0.739
I57B	1.060	0.100	10.631	0.000	1.186	0.824
Bienestar emocional						
I4	1.000				0.958	0.876
I12	0.776	0.068	11.502	0.000	0.744	0.771

I27	0.758	0.064	11.898	0.000	0.727	0.786
I33	0.596	0.083	7.144	0.000	0.571	0.554
I40	0.831	0.063	13.169	0.000	0.796	0.831
I48	0.883	0.060	14.619	0.000	0.846	0.876
I56	1.058	0.077	13.793	0.000	1.014	0.851
Integración/ presencia en la comunidad						
I18A	1.000				0.803	0.828
I18B	0.785	0.089	8.848	0.000	0.631	0.683
I18C	0.885	0.098	8.995	0.000	0.711	0.692
I25	0.865	0.091	9.553	0.000	0.694	0.723
I32A	0.885	0.085	10.393	0.000	0.710	0.768
I32B	0.991	0.111	8.903	0.000	0.796	0.686
I32C	0.911	0.105	8.685	0.000	0.731	0.674
I46	0.807	0.084	9.619	0.000	0.648	0.727
I54C	0.983	0.102	9.656	0.000	0.789	0.729
Bienestar físico						
I5	1.000				0.908	0.868
I15	1.095	0.080	13.625	0.000	0.994	0.852
I28	0.972	0.067	14.530	0.000	0.882	0.880
Autodeterminación						
I7	1.000				0.904	0.678
I22	0.806	0.110	7.308	0.000	0.728	0.694
I29	0.917	0.121	7.578	0.000	0.828	0.723
I36	0.882	0.117	7.531	0.000	0.797	0.718
I43	0.392	0.070	5.642	0.000	0.354	0.525
I51	1.074	0.146	7.356	0.000	0.970	0.699
I58	0.862	0.125	6.898	0.000	0.779	0.652
Calidad de vida						
Relaciones Interpersonales	1.000				0.989	0.989
Bienestar material	0.571	0.081	7.059	0.000	0.951	0.951
Desarrollo personal	1.042	0.099	10.523	0.000	0.911	0.911
Bienestar emocional	0.969	0.068	14.162	0.000	0.988	0.988

Integración/ presencia en la comunidad	0.760	0.066	11.554	0.000	0.925	0.925
Bienestar físico	0.927	0.065	14.163	0.000	0.998	0.998
Autodeterminación	0.834	0.099	8.412	0.000	0.902	0.902

Así mismo se observa que la dimensión bienestar físico es la que más explica a la calidad de vida, asimismo las relaciones personales y el bienestar emocional son las dimensiones más importantes con una mayor importancia sobre la explicación de la calidad de vida.

5.3. Confirmación de la estructura factorial propuesta para el uso de TICs de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio.

Para la medición de la variable uso de TICs (uso de tecnologías de información y comunicación) (Autores: Juan Gutiérrez Castillo, Julio Cabero Almanera y Ligia Estrada Vidal) que contenía 6 dimensiones y sus respectivos ítems como sigue a continuación:

- funcionamiento y conceptos de las TICs (1 a 6)
- investigación y manejo de información (7 a 12)
- pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones (13 a 18), comunicación y colaboración (19 a 24)
- ciudadanía digital (25 a 30)
- Creatividad e innovación (31 a 36)

Se logrará confirmar la estructura factorial con un análisis factorial confirmatorio y se observaran sus propiedades psicométricas de la presente variable.

Tabla 8.

Medidas de bondad de ajuste de la variable Uso de las TICs.

Medidas de bondad de ajuste	Niveles de ajuste aceptable	Aceptabilidad obtenidos	Valores
Estimador máxima verosimilitud		ML	
Método de optimización	NLMINB		
Numero de parámetros del modelo		76	

Numero de observaciones		135	
Modelo de usuario versus modelo de referencia			
Índice de ajuste Comparativo (CFI)	Cercano a 1.	0.810	Alta bondad de ajuste
Indice de Tucker-Lewis (TLI)	Cercano a 1	0.796	Alta bondad de ajuste
Error cuadrático medio de aproximación			
RMSEA	≤ 0.080	0.075	Ajuste aceptable
Intervalo de confianza del 90% - inferior		0.067	
Intervalo de confianza del 90% - superior		0.082	
Residuo cuadrático medio estandarizado			
SRMR	≤ 0.080	0.076	Ajuste aceptable

Según los indicadores de bondad de ajuste como el CFI el cual indica un valor de 0.810 además de un TLI de 0.796 valores cercanos a uno, indicarían que existe un buen ajuste de la estructura factorial propuesta para medir el Uso de los TICs en estudiantes; Así mismo observando la raíz cuadrada medio del error se obtuvo un valor de 0.075 y un SRMR de 0.076 los cuales son indicadores basados en los residuos y deberían de ser cercanos a cero; así mismo ambos indicadores son menores a 0.08 esto indicaría que existe un buen ajuste de los datos al modelo. A continuación, se observa la relación que tiene cada uno de los ítems con su respectiva dimensión, se podría decir que ella P2 explica más la dimensión funcionamiento y concepto de las TICs, esto debido a su carga factorial estandarizada respecto del total; la pregunta 9 explica más a la dimensión búsqueda y tratamiento de la información, y así sucesivamente observar el valor estandarizado del total (std.all)

Tabla 9.

Cargas factoriales de la variable uso de las TICs.

Variable latente: Uso de las TICs	Estimación	Error estándar	z-value	P(> z)	Desviación estándar	Valor Estandarizado total
Funcionamiento y conceptos de las TICs						
P1	1.000				0.552	0.589
P2	1.399	0.219	6.394	0.000	0.772	0.753

P3	1.229	0.221	5.568	0.000	0.678	0.610
P4	1.150	0.221	5.211	0.000	0.635	0.558
P5	0.979	0.189	5.169	0.000	0.540	0.552
P6	1.337	0.221	6.047	0.000	0.738	0.688
Búsqueda y tratamiento de información						
P7	1.000				0.661	0.622
P8	0.890	0.157	0.157	0.000	0.588	0.578
P9	1.021	0.162	0.162	0.000	0.675	0.659
P10	0.937	0.162	0.162	0.000	0.620	0.589
P11	0.909	0.156	0.156	0.000	0.601	0.596
P12	0.970	0.166	0.166	0.000	0.642	0.600
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones						
P13	1.000				0.617	0.607
P14	0.796	0.160	4.966	0.000	0.491	0.488
P15	1.025	0.167	6.141	0.000	0.632	0.634
P16	1.211	0.190	6.383	0.000	0.748	0.668
P17	1.253	0.203	6.177	0.000	0.773	0.639
P18	1.151	0.187	6.166	0.000	0.710	0.637
Comunicación y colaboración						
P19	1.000				0.790	0.743
P20	1.105	0.122	9.034	0.000	0.873	0.789
P21	0.891	0.113	7.858	0.000	0.704	0.692
P22	1.024	0.121	8.495	0.000	0.809	0.744
P23	1.060	0.118	8.948	0.000	0.838	0.782
P24	0.713	0.113	6.337	0.000	0.564	0.563
Ciudadanía digital						
P25	1.000				0.737	0.704
P26	0.972	0.131	7.413	0.000	0.716	0.694
P27	1.080	0.130	8.341	0.000	0.796	0.789
P28	0.754	0.125	6.016	0.000	0.556	0.559
P29	0.918	0.133	6.892	0.000	0.677	0.643
P30	1.072	0.137	7.796	0.000	0.790	0.733
Creatividad e innovación						
P31	1.000				0.706	0.700

P32	0.940	0.133	7.078	0.000	0.664	0.684
P34	0.907	0.138	6.572	0.000	0.640	0.630
P35	0.791	0.138	5.733	0.000	0.559	0.545
P36	0.928	0.134	6.905	0.000	0.656	0.665
Uso de la TICs						
Funcionamiento y conceptos de las TICs	1.000				0.802	0.802
Búsqueda y tratamiento de información	1.390	0.270	5.138	0.000	0.931	0.931
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones	1.371	0.265	5.181	0.000	0.984	0.984
Comunicación y colaboración	1.503	0.274	5.475	0.000	0.842	0.842
Ciudadanía digital	1.392	0.262	5.308	0.000	0.836	0.836
Creatividad e innovación	1.406	0.262	5.357	0.000	0.881	0.881

Así mismo se observa que la dimensión pensamiento crítico es la que más explica a la variable Uso de los TICs; y en orden de importancia enumerando las dimensiones se tiene a la *búsqueda y tratamiento de la información (0.931)*, seguido de *creatividad e innovación (0.881)*, después tenemos a *comunicación y colaboración (0.842)*

5.4. Relación de la calidad de vida en el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.

Con la finalidad de verificar la relación de la calidad de vida en el rendimiento académico de los estudiantes se propone un modelo básico de ecuaciones la cual se puede observar en el siguiente modelo propuesto en R.

Tabla 10.

Medidas de bondad de ajuste para verificar la relación de la calidad de vida y rendimiento académico.

Medidas de bondad de ajuste	Niveles de ajuste aceptable	Aceptabilidad obtenidos	Valores
Estimador máxima verosimilitud		ML	
Método de optimización	NLMINB		
Numero de parámetros del modelo		101	
Numero de observaciones		135	
Modelo de usuario versus modelo de referencia			
Índice de ajuste Comparativo (CFI)	Cercano a 1.	0.878	Alta bondad de ajuste
Indice de Tucker-Lewis (TLI)	Cercano a 1	0.872	Alta bondad de ajuste
Error cuadrático medio de aproximación			
RMSEA	<= 0.080	0.067	Ajuste aceptable
Intervalo de confianza del 90% - inferior		0.061	
Intervalo de confianza del 90% - superior		0.073	
Residuo cuadrático medio estandarizado			
SRMR	<= 0.080	0.056	Ajuste aceptable

Según los indicadores de bondad de ajuste como el CFI el cual indica un valor de 0.878 además de un TLI de 0.872 valores cercanos a uno, indicarían que existe un buen ajuste de la estructura factorial propuesta para medir la asociación entre el rendimiento y la calidad de vida, asumiendo por detrás el modelo de medida para construir la calidad de Vida, es esto posible gracias a las ecuaciones estructurales quien es una técnica que mezcla el análisis factorial confirmatorio y una regresión lineal; Así mismo observando la raíz cuadrada medio del error se obtuvo un valor de 0.067 y un SRMR de 0.056 los cuales son indicadores basados en los residuos y deben ser cercanos a cero; estos últimos indicarían una bondad de ajuste adecuado del modelo.

Tabla 11.

Cargas factoriales para verificar la relación de la calidad de vida y rendimiento académico.

Variable latente: Calidad de vida	Estimación	Error estándar	z-value	P(> z)	Desviación estándar	Valor Estandarizado total
Relaciones Interpersonales						
I1A	1.000				0.986	0.877
I1B	0.962	0.071	13.539	0.000	0.949	0.841
I9	0.867	0.061	14.166	0.000	0.855	0.860
I17A	0.893	0.079	11.316	0.000	0.880	0.762
I17B	0.796	0.063	12.639	0.000	0.785	0.811
I24	0.682	0.062	11.082	0.000	0.672	0.753
I31	0.945	0.071	13.390	0.000	0.932	0.837
I38	0.633	0.074	8.575	0.000	0.624	0.635
I53	0.625	0.060	10.431	0.000	0.616	0.725
Bienestar material						
I3	1.000				0.586	0.572
I26A	1.118	0.194	5.765	0.000	0.655	0.612
I26B	1.141	0.207	5.502	0.000	0.668	0.574
I39	1.215	0.225	5.401	0.000	0.712	0.560
I55	1.141	0.196	5.810	0.000	0.669	0.619
Desarrollo personal						
I6	1.000				1.119	0.792
I14	0.795	0.097	8.169	0.000	0.890	0.666
I35	0.758	0.091	8.318	0.000	0.848	0.676
I42	0.996	0.102	9.780	0.000	1.115	0.770
I57A	0.711	0.076	9.328	0.000	0.796	0.742
I57B	1.060	0.099	10.676	0.000	1.186	0.824
Bienestar emocional						
I4	1.000				0.959	0.876
I12	0.775	0.068	11.487	0.000	0.744	0.771
I27	0.757	0.064	11.866	0.000	0.726	0.786
I33	0.596	0.083	7.153	0.000	0.572	0.555
I40	0.828	0.063	13.106	0.000	0.794	0.830
I48	0.880	0.060	14.568	0.000	0.845	0.874

I56	1.060	0.076	13.864	0.000	1.017	0.854
Integración/ presencia en la comunidad						
I18A	1.000				0.800	0.825
I18B	0.784	0.089	8.766	0.000	0.628	0.680
I18C	0.889	0.099	8.977	0.000	0.711	0.692
I25	0.865	0.091	9.485	0.000	0.692	0.721
I32A	0.890	0.086	10.403	0.000	0.713	0.771
I32B	1.000	0.112	8.942	0.000	0.800	0.690
I32C	0.917	0.105	8.699	0.000	0.734	0.676
I46	0.809	0.084	9.578	0.000	0.648	0.726
I54C	0.988	0.102	9.652	0.000	0.791	0.731
Bienestar físico						
I5	1.000				0.907	0.867
I15	1.095	0.081	13.515	0.000	0.992	0.851
I28	0.974	0.067	14.499	0.000	0.883	0.881
Autodeterminación						
I7	1.000				0.896	0.672
I22	0.817	0.112	7.320	0.000	0.732	0.698
I29	0.917	0.122	7.499	0.000	0.822	0.717
I36	0.892	0.119	7.520	0.000	0.799	0.720
I43	0.395	0.070	5.632	0.000	0.354	0.524
I51	1.086	0.148	7.354	0.000	0.973	0.702
I58	0.871	0.126	6.890	0.000	0.780	0.653
Calidad de vida						
Relaciones	1.000				0.989	0.989
Interpersonales						
Bienestar material	0.578	0.081	7.120	0.000	0.962	0.962
Desarrollo personal	1.057	0.099	10.657	0.000	0.921	0.921
Bienestar emocional	0.966	0.069	13.967	0.000	0.982	0.982
Integración/ presencia en la comunidad	0.759	0.066	11.456	0.000	0.925	0.925
Bienestar físico	0.922	0.066	13.919	0.000	0.992	0.992
Autodeterminación	0.843	0.100	8.442	0.000	0.917	0.917

Tabla 12.

Análisis de regresión para verificar la asociación de calidad de vida y rendimiento académico.

Regresión	Estimación	Error estándar	z-value	P(> z)	Desviación estándar	Valor Estandarizado total
Rendimiento académico ~ Calidad de vida	0.838	0.060	14.073	0.000	0.817	0.865

El valor de la estimación de 0.838 sugiere que, en promedio, por cada unidad adicional en la calidad de vida ("calida.vida"), el rendimiento académico ("Rend.Acad") aumenta en 0.838 unidades. Esto implica que hay una asociación positiva entre la calidad de vida y el rendimiento académico; así mismo como el valor p ($P(>|z|)$) asociado con la estimación es 0.000, indicaría que esta asociación es estadísticamente significativa a cualquier nivel de significancia común (generalmente 0.05 o menos).

Por lo tanto, estas salidas sugieren que en el modelo estructural que relaciona el rendimiento académico y la calidad de vida en estudiantes de quinto de secundaria, la calidad de vida tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico. Esto podría interpretarse como que los estudiantes con una mejor calidad de vida tienden a tener un mejor rendimiento académico en este contexto específico. Por último, el coeficiente estandarizado sugiere que la calidad de vida tiene una influencia significativa en el rendimiento académico en comparación con otras variables en el modelo.

5.5. Relación del uso de TICS en el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.

Con la finalidad de verificar la relación del uso de las TICs y el rendimiento académico de los estudiantes se propone un modelo básico de ecuaciones estructurales la cual se puede observar en el siguiente modelo propuesto en R.

Tabla 13.

Medidas de bondad de ajuste para verificar la relación del uso de TICS y rendimiento académico.

Medidas de bondad de ajuste	Niveles de ajuste aceptable	Aceptabilidad obtenidos	Valores
Estimador máxima verosimilitud		ML	
Método de optimización		NLMINB	
Numero de parámetros del modelo		78	
Numero de observaciones		135	
Modelo de usuario versus modelo de referencia			
Índice de ajuste Comparativo (CFI)	Cercano a 1.	0.813	Alta bondad de ajuste
Índice de Tucker-Lewis (TLI)	Cercano a 1	0.799	Alta bondad de ajuste
Error cuadrático medio de aproximación			
RMSEA	<= 0.080	0.073	Ajuste aceptable
Intervalo de confianza del 90% - inferior		0.065	
Intervalo de confianza del 90% - superior		0.080	
Residuo cuadrático medio estandarizado			
SRMR	<= 0.080	0.075	Ajuste aceptable

Según los indicadores de bondad de ajuste como el CFI el cual indica un valor de 0.813 además de un TLI de 0.799 valores cercanos a uno, indicarían que existe un buen ajuste de la estructura factorial propuesta para medir la asociación entre el rendimiento y el uso de TICS, asumiendo por detrás el modelo de medida para construir el puntaje del uso de TICS, las ecuaciones estructurales es una técnica que permite realizar de manera conjunta el análisis factorial confirmatorio y la regresión lineal; Así mismo observando la raíz cuadrada media del error se obtuvo un valor de 0.073 y un SRMR de 0.075 los cuales son indicadores basados en los residuos cercanos a cero menores a 0.08; estos últimos indicarían una bondad de ajuste adecuado del modelo.

Tabla 14.

Cargas factoriales para verificar la relación de calidad de vida y rendimiento académico.

Variable latente: Uso de las TICs	Estimación	Error estándar	z-value	P(> z)	Desviación estándar	Valor Estandarizado total
Funcionamiento y conceptos de las TICs						
P1	1.000				0.554	0.592
P2	1.390	0.216	6.435	0.000	0.770	0.752
P3	1.227	0.219	5.608	0.000	0.680	0.612
P4	1.149	0.219	5.251	0.000	0.637	0.560
P5	0.978	0.188	5.209	0.000	0.542	0.554
P6	1.323	0.218	6.060	0.000	0.733	0.684
Búsqueda y tratamiento de información						
P7	1.000				0.668	0.628
P8	0.876	0.153	5.707	0.000	0.585	0.575
P9	1.011	0.159	6.371	0.000	0.675	0.659
P10	0.926	0.159	5.814	0.000	0.618	0.588
P11	0.897	0.153	5.864	0.000	0.599	0.594
P12	0.960	0.162	5.907	0.000	0.641	0.600
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones						
P13	1.000				0.614	0.604
P14	0.798	0.161	4.959	0.000	0.490	0.487
P15	1.013	0.167	6.062	0.000	0.622	0.624
P16	1.223	0.191	6.399	0.000	0.751	0.671
P17	1.273	0.205	6.221	0.000	0.782	0.646
P18	1.161	0.188	6.177	0.000	0.713	0.640
Comunicación y colaboración						
P19	1.000				0.792	0.744
P20	1.106	0.122	9.085	0.000	0.876	0.791
P21	0.890	0.113	7.884	0.000	0.705	0.692
P22	1.023	0.120	8.530	0.000	0.810	0.746
P23	1.054	0.118	8.936	0.000	0.835	0.779
P24	0.707	0.112	6.304	0.000	0.560	0.560
Ciudadanía digital						

P25	1.000				0.740	0.707
P26	0.969	0.130	7.436	0.000	0.717	0.695
P27	1.076	0.129	8.364	0.000	0.796	0.789
P28	0.751	0.125	6.023	0.000	0.555	0.558
P29	0.914	0.133	6.900	0.000	0.676	0.642
P30	1.066	0.137	7.805	0.000	0.789	0.732
Creatividad e innovación						
P31	1.000				0.705	0.699
P32	0.944	0.133	7.080	0.000	0.666	0.686
P34	0.911	0.138	6.583	0.000	0.643	0.633
P35	0.787	0.138	5.690	0.000	0.555	0.542
P36	0.928	0.135	6.878	0.000	0.654	0.664
Uso de la TICs						
Funcionamiento y conceptos de las TICs	1.000				0.816	0.816
Búsqueda y tratamiento de información	1.376	0.263	5.234	0.000	0.932	0.932
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones	1.338	0.256	5.236	0.000	0.985	0.985
Comunicación y colaboración	1.471	0.265	5.549	0.000	0.840	0.840
Ciudadanía digital	1.357	0.253	5.367	0.000	0.830	0.830
Creatividad e innovación	1.365	0.252	5.405	0.000	0.874	0.874

Tabla 15.

Análisis de regresión para verificar la asociación de uso de las TICs y rendimiento académico.

Regresión	Estimación	Error estándar	z-value	P(> z)	Desviación estándar	Valor Estandarizado total
Rendimiento académico ~ Uso de las TICs	1.313	0.243	5.414	0.000	0.594	0.628

El valor de la estimación de 1.313 sugiere que, en promedio, por cada unidad adicional en el uso de los TICs, el rendimiento académico ("Rend.Acad") aumenta en 1.313 unidades. Esto implica que hay una asociación positiva entre el uso de los TICs y el rendimiento académico; así mismo como el valor p ($P(>|z|)$) asociado con la estimación es 0.000, indicaría que esta asociación es estadísticamente significativa a cualquier nivel de significancia común (generalmente 0.05 o menos).

Por lo tanto, estas salidas sugieren que en el modelo estructural que relaciona el rendimiento académico y el uso de los TICs en estudiantes de quinto de secundaria, el uso de los TICs tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico. Esto podría interpretarse como que los estudiantes con un mejor dominio del uso de los TICs tienden a tener un mejor rendimiento académico en este contexto específico. Por último, el coeficiente estandarizado sugiere que el uso de las TICs tiene una influencia significativa en el rendimiento académico en comparación con otras variables en el modelo.

5.6. Relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico estimado mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.

Con la finalidad de verificar la relación de la calidad de vida y del uso de los TICs sobre el rendimiento académico de los estudiantes de 5to grado de educación secundaria se propone un modelo básico de ecuaciones estructurales la cual se puede observar en el siguiente modelo propuesto en R.

Tabla 16.

Medidas de bondad de ajuste para medir la relación de calidad de vida y uso de TICs en el rendimiento académico.

Medidas de bondad de ajuste	Niveles de ajuste aceptable	Aceptabilidad obtenidos	Valores
Estimador máxima verosimilitud		ML	
Método de optimización	NLMINB		
Numero de parámetros del modelo		179	
Numero de observaciones		135	
Modelo de usuario versus modelo de referencia			
Índice de ajuste Comparativo (CFI)	Cercano a 1.	0.748	Alta bondad de ajuste
Indice de Tucker-Lewis (TLI)	Cercano a 1	0.741	Alta bondad de ajuste
Error cuadrático medio de aproximación			
RMSEA	<= 0.080	0.070	Ajuste aceptable
Intervalo de confianza del 90% - inferior		0.066	
Intervalo de confianza del 90% - superior		0.073	
Residuo cuadrático medio estandarizado			
SRMR	<= 0.080	0.073	Ajuste aceptable

Realizando el análisis del modelo de ecuaciones estructurales, que se ha utilizado para examinar la relación entre la calidad de vida, el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y el rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria.

El modelo se ha estimado utilizando el Método de Máxima Verosimilitud (ML) y se ha optimizado mediante NLMINB (Nonlinear optimization using the Box method). Este modelo tiene un total de 179 parámetros.

Se presentan índices de ajuste comparativo, como el Índice de Ajuste Comparativo (CFI) y el Índice Tucker-Lewis (TLI). Estos índices están alrededor de 0.75, lo que indica un ajuste moderado del modelo.

El valor de RMSEA es 0.07, con intervalos de confianza del 90% entre 0.066 y 0.073. Este valor indica un ajuste aceptable del modelo, así mismo el Valor del Error Cuadrático Medio Residual Estandarizado (SRMR) es 0.073, lo que sugiere un ajuste aceptable del modelo, ya que ambos valores están por debajo del umbral de 0.08; en resumen, el modelo

propuesto parece tener un ajuste aceptable según varios criterios de ajuste, aunque los índices de ajuste comparativo indican que podría haber margen para mejorar el modelo.

Tabla 17.

Cargas factoriales para verificar la relación de calidad de vida y uso de las TICs en el rendimiento académico.

Variable latente: Calidad de vida	Estimación	Error estándar	z-value	P(> z)	Desviación estándar	Valor Estandarizado total
Relaciones Interpersonales						
I1A	1.000				0.986	0.877
I1B	0.962	0.071	13.548	0.000	0.949	0.841
I9	0.867	0.061	14.174	0.000	0.855	0.860
I17A	0.892	0.079	11.319	0.000	0.880	0.762
I17B	0.795	0.063	12.643	0.000	0.785	0.811
I24	0.681	0.061	11.082	0.000	0.672	0.752
I31	0.945	0.071	13.395	0.000	0.932	0.836
I38	0.632	0.074	8.572	0.000	0.624	0.634
I53	0.624	0.060	10.432	0.000	0.616	0.725
Bienestar material						
I3	1.000				0.586	0.572
I26A	1.118	0.194	5.765	0.000	0.655	0.612
I26B	1.141	0.207	5.501	0.000	0.668	0.574
I39	1.216	0.225	5.401	0.000	0.712	0.560
I55	1.142	0.197	5.809	0.000	0.669	0.619
Desarrollo personal						
I6	1.000				1.119	0.792
I14	0.796	0.097	8.172	0.000	0.890	0.666
I35	0.758	0.091	8.319	0.000	0.848	0.676
I42	0.996	0.102	9.782	0.000	1.115	0.770
I57A	0.711	0.076	9.328	0.000	0.796	0.742
I57B	1.060	0.099	10.678	0.000	1.186	0.824
Bienestar emocional						
I4	1.000				0.959	0.877
I12	0.775	0.067	11.489	0.000	0.744	0.771
I27	0.757	0.064	11.867	0.000	0.726	0.786
I33	0.596	0.083	7.153	0.000	0.572	0.555

I40	0.828	0.063	13.110	0.000	0.794	0.830
I48	0.880	0.060	14.568	0.000	0.845	0.874
I56	1.060	0.076	13.866	0.000	1.017	0.854
Integración/ presencia en la comunidad						
I18A	1.000				0.800	0.825
I18B	0.784	0.089	8.767	0.000	0.628	0.680
I18C	0.889	0.099	8.979	0.000	0.711	0.692
I25	0.865	0.091	9.483	0.000	0.692	0.721
I32A	0.890	0.086	10.402	0.000	0.713	0.771
I32B	1.000	0.112	8.943	0.000	0.800	0.690
I32C	0.917	0.105	8.701	0.000	0.734	0.676
I46	0.809	0.084	9.578	0.000	0.648	0.726
I54C	0.988	0.102	9.652	0.000	0.791	0.731
Bienestar físico						
I5	1.000				0.907	0.867
I15	1.095	0.081	13.515	0.000	0.993	0.851
I28	0.974	0.067	14.499	0.000	0.884	0.881
Autodeterminación						
I7	1.000				0.896	0.672
I22	0.816	0.112	7.321	0.000	0.732	0.698
I29	0.916	0.122	7.500	0.000	0.822	0.717
I36	0.891	0.119	7.521	0.000	0.799	0.720
I43	0.395	0.070	5.633	0.000	0.354	0.524
I51	1.086	0.148	7.355	0.000	0.973	0.702
I58	0.871	0.126	6.893	0.000	0.780	0.653
Calidad de vida						
Relaciones	1.000				0.989	0.989
Interpersonales						
Bienestar material	0.578	0.081	7.119	0.000	0.962	0.962
Desarrollo personal	1.057	0.099	10.663	0.000	0.922	0.922
Bienestar emocional	0.966	0.069	13.975	0.000	0.982	0.982
Integración/ presencia en la comunidad	0.759	0.066	11.454	0.000	0.925	0.925

Bienestar físico	0.922	0.066	13.921	0.000	0.992	0.992
Autodeterminación	0.843	0.100	8.446	0.000	0.918	0.918
Variable latente: Uso de las TICs						
Funcionamiento y conceptos de las TICs						
P1	1.000				0.554	0.591
P2	1.391	0.216	6.433	0.000	0.770	0.752
P3	1.227	0.219	5.607	0.000	0.680	0.612
P4	1.150	0.219	5.251	0.000	0.637	0.560
P5	0.978	0.188	5.207	0.000	0.542	0.554
P6	1.324	0.218	6.060	0.000	0.733	0.684
Búsqueda y tratamiento de información						
P7	1.000				0.668	0.628
P8	0.876	0.153	5.710	0.000	0.585	0.575
P9	1.011	0.159	6.374	0.000	0.675	0.659
P10	0.925	0.159	5.814	0.000	0.618	0.588
P11	0.896	0.153	5.864	0.000	0.599	0.594
P12	0.959	0.162	5.909	0.000	0.641	0.600
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones						
P13	1.000				0.614	0.604
P14	0.798	0.161	4.962	0.000	0.490	0.487
P15	1.012	0.167	6.060	0.000	0.622	0.624
P16	1.223	0.191	6.401	0.000	0.751	0.671
P17	1.273	0.204	6.229	0.000	0.782	0.647
P18	1.160	0.188	6.181	0.000	0.713	0.640
Comunicación y colaboración						
P19	1.000				0.792	0.744
P20	1.105	0.122	9.085	0.000	0.876	0.791
P21	0.890	0.113	7.887	0.000	0.705	0.693
P22	1.023	0.120	8.531	0.000	0.811	0.746
P23	1.053	0.118	8.936	0.000	0.835	0.779
P24	0.707	0.112	6.303	0.000	0.560	0.560
Ciudadanía digital						
P25	1.000				0.740	0.707
P26	0.969	0.130	7.438	0.000	0.717	0.695
P27	1.076	0.129	8.363	0.000	0.796	0.789

P28	0.751	0.125	6.023	0.000	0.555	0.558
P29	0.914	0.133	6.899	0.000	0.676	0.642
P30	1.066	0.137	7.807	0.000	0.789	0.732
Creatividad e innovación						
P31	1.000				0.705	0.699
P32	0.944	0.133	7.078	0.000	0.666	0.686
P34	0.912	0.138	6.585	0.000	0.643	0.634
P35	0.787	0.138	5.686	0.000	0.555	0.542
P36	0.928	0.135	6.875	0.000	0.654	0.664
Variable latente: Uso de la TICs						
Funcionamiento y conceptos de las TICs	1.000				0.816	0.816
Búsqueda y tratamiento de información	1.377	0.263	5.234	0.000	0.932	0.932
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones	1.340	0.256	5.238	0.000	0.986	0.986
Comunicación y colaboración	1.472	0.265	5.549	0.000	0.840	0.840
Ciudadanía digital	1.357	0.253	5.366	0.000	0.829	0.829
Creatividad e innovación	1.363	0.252	5.402	0.000	0.874	0.874

Tabla 18.

Análisis de regresión para verificar la relación entre la calidad de vida y uso de las TICs en el rendimiento académico.

Regresión	Estimación	Error estándar	z-value	P(> z)	Desviación estándar	Valor Estandarizado total
Rendimiento académico ~ Calidad de vida	0.724	0.062	11.716	0.000	0.706	0.747
Rendimiento académico ~ Uso de las TICs	0.439	0.130	3.372	0.001	0.198	0.210

Tabla 19.

Análisis para medir la covarianza entre calidad de vida y usos de TICs.

Covarianza	Estimación	Error estándar	z-value	P(> z)	Desviación estándar	Valor Estandarizado total
Calidad de vida ~ Uso de las TICs	0.247	0.059	4.186	0.000	0.560	0.560

Las salidas mostradas proporcionan estimaciones de parámetros para el modelo de ecuaciones estructurales (SEM) que tuvo como propósito verificar la relación entre la calidad de vida, el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y el rendimiento académico en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.

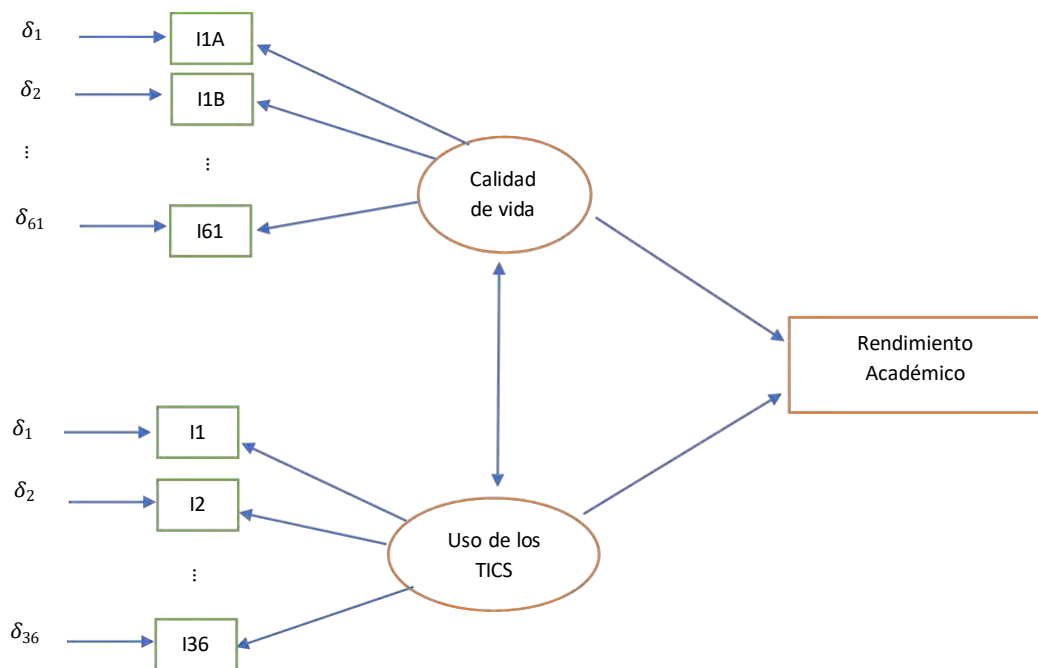
Para cada variable latente, se muestran las cargas factoriales (Estimate) para cada indicador, junto con los errores estándar, los valores z y los valores p. Estas cargas factoriales representan la fuerza de la relación entre los indicadores observados y las variables latentes. además, se muestra la carga factorial estandarizada es la carga factorial estandarizada, multiplicada por la desviación estándar de la variable latente; donde la mayoría de estas son mayores a 0.5.

Se muestran las regresiones entre las variables latentes y la variable de resultado Rendimiento académico. En este caso, se observa que tanto la calidad de vida (calida.vida) como el uso de las TICs (Uso TICs) tienen efectos significativos en el rendimiento académico (Rend.Acad).

En resumen, las estimaciones de parámetros indican que tanto la calidad de vida como el uso de TICs están relacionados significativamente con el rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria. Además, existe una covarianza significativa entre la calidad de vida y el uso de TICs, lo que sugiere una relación entre estas dos variables latentes.

Figura 7.

Relación de la Calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento.



DISCUSIÓN

Mothibi (2015) indica que el e-learning (aprendizaje en línea) implica la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) para mejorar y facilitar la enseñanza y el aprendizaje, indican que es sumamente importante hoy en día en la actualidad el uso de tecnologías de información y comunicación (Mothibi, 2015), estos resultados son importantes y similares a los obtenidos en la presente tesis debido a que se confirma que existe una relación significativa entre el uso de las TICs y el rendimiento académico mediante el modelo de ecuaciones estructurales.

Chasco et al., (2017) demostró en sus resultados que mientras el uso de las TICs fuera del aula tiene un efecto claramente negativo sobre el Rendimiento académico, su aplicación dentro del aula tiene consecuencias positivas; en nuestro estudio también se confirmó que la relación existente entre el rendimiento académico y el uso de las TICs es significativo y su valor de correlación es de 0.21 aproximadamente el cual indicaría una relación baja resultados que salieron similares a los alcanzados por el autor en mención.

En el estudio de Milanés (2019) sus resultados muestran que el conocimiento, el dominio afectivo, las habilidades que tenga en el uso de las tecnologías y las diferencias socioeconómica de los estudiantes, además, de la influencia de la familia y del maestro sobre el estudiante, son los factores que influyen en el rendimiento escolar de los estudiantes mexicanos participantes en PISA 2015, estos resultados no son ajenos ni distantes de los alcanzados en el presente debido a que se confirmó que tanto la calidad de vida del estudiante (entorno y status socioeconómico) y el uso de TICs repercuten de manera significativa y positiva sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

Castro et al., (2012) dentro de los primordiales factores que ayudaron a que el desempeño en las pruebas PISA 2006 y 2009 en Colombia sea positivo, están la contribución de las TICs dentro del hogar y las TICs dentro de la escuela, siendo este último el caso más importante, dado que los ordenadores son un complemento necesario para acceder a Internet, los autores antes mencionados recomiendan promocionar su compra y para lograrlo, los gobiernos deberían contemplar reducir o eliminar aranceles a la importación de computadoras, al mismo tiempo se desea que las empresas de telecomunicaciones sean más eficientes en términos de servicios de conexión; en concordancia con lo que manifiestan los anteriores autores de la investigación, hacemos notar la importancia de

la calidad de vida también debido a que el acceso a una computadora personal e internet no es asequible a todos los estudiantes en zonas rurales como por ejemplo los estudiantes pertenecientes a este estudio se encontraban en una zona urbano-rural donde se pudo observar las diferencias económicas entre estos.

CONCLUSIONES

- El rendimiento académico promedio de estudiantes de quinto año de secundaria en Quispicanchis-Cusco es de 14.19 puntos. La puntuación mínima fue de 12.7 y la máxima de 17. La mediana del rendimiento académico fue de 14.1 puntos. Los cuartiles indican que el 25% de los estudiantes tienen un rendimiento académico igual o inferior a 13.5, mientras que el 75% tienen una puntuación igual o inferior a 14.8 puntos, asimismo los límites de confianza del promedio se sitúan entre 14.03 y 14.35, con un error estándar de 0.08.
- La calidad de vida compuesta de 7 dimensiones confirma su estructura con un CFI de 0.888 además de un TLI de 0.882 valores cercanos a uno, indicando que existe una alta bondad de ajuste de la estructura factorial propuesta de 7 dimensiones para medir la calidad de vida en estudiantes en edades de 12 y 18 años; Así mismo observando la RMSEA de 0.064 y un SRMR de 0.056 menores al umbral de 0.08, indicarían que existe un buen ajuste de los datos al modelo; por otro lado se observa que la dimensión bienestar físico (0.998) es la que más explica a la calidad de vida, asimismo las relaciones personales (0.989) y el bienestar emocional (0.988) son las dimensiones más importantes.
- El uso de TICs como instrumento está compuesta por 5 dimensiones confirma su estructura con CFI de 0.810 y TLI de 0.796, existe un ajuste moderado de la estructura factorial propuesta para medir el Uso de los TICs en estudiantes. Así mismo el RMSEA 0.075 y un SRMR de 0.076 los cuales son menores al umbral de 0.08 esto indicaría que existe un buen ajuste de los datos al modelo. Así mismo se observa que la dimensión pensamiento crítico (0.984), seguido de búsqueda y tratamiento de la información (0.931), creatividad e innovación (0.881), así como a comunicación y colaboración (0.842) las dimensiones más influyentes sobre la variable.
- El modelo estructural que relaciona el rendimiento académico y la calidad de vida en estudiantes de quinto de secundaria se confirma con los siguientes indicadores (CFI = 0.878, TLI=0.872, RMSEA= 0.067 y SRMR= 0.056), la calidad de vida tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico. El valor de la estimación de 0.838 sugiere que, en promedio, por cada unidad adicional en la calidad de vida ("calida.vida"), el rendimiento académico ("Rend.Acad") aumenta en 0.838 unidades. Esto implica que hay una asociación positiva entre la calidad

de vida y el rendimiento académico; así mismo como el valor p ($P(>|z|)$) = 0.000, indicaría que esta asociación es estadísticamente significativa.

- El modelo estructural que relaciona el rendimiento académico y el uso de los TICs en estudiantes de quinto de secundaria se confirma con los siguientes indicadores (CFI = 0.813, TLI=0.799, RMSEA= 0.073 y SRMR= 0.075), el uso de los tics tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico. El valor de la estimación de 1.313 sugiere que, en promedio, por cada unidad adicional en la uso de TICs , el rendimiento académico ("Rend.Acad") aumenta en 1.313 unidades. Esto implica que hay una asociación positiva entre el uso de los TICs y el rendimiento académico; así mismo como el valor p ($P(>|z|)$) = 0.000, indicaría que esta asociación es estadísticamente significativa.
- Mediante el uso de las ecuaciones estructurales se verifica la consistencia del modelo que relaciona el rendimiento académico, la calidad de vida y el uso de los TICs en estudiantes de quinto de secundaria presenta índices de ajuste comparativo (CFI = 0.748, TLI=0.741, RMSEA= 0.07 y SRMR= 0.073), la calidad de vida (0.747) y el uso de los TICs (0.210) ambas variables latentes tienen un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico, además existe una covarianza significativa entre la calidad de vida y el uso de TICs (0.560), lo que sugiere una relación entre estas dos variables latentes.

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- **Al Ministerio de Educación**, se le recomienda implementar programas y actividades que promuevan el bienestar físico, emocional y las relaciones personales entre los estudiantes. Esto puede incluir sesiones de ejercicio físico, talleres de gestión emocional y actividades de integración social.
Ofrecer talleres y capacitaciones de formación y desarrollo profesional para docentes sobre cómo integrar de manera efectiva las TICs en el aula para mejorar el aprendizaje.
- **Al Gobierno Regional** se le sugiere proporcionar recursos y apoyo para abordar las necesidades individuales de los estudiantes en términos de bienestar, como servicios de asesoramiento y grupos de apoyo (promover campañas de salud mental para estudiantes adolescentes).
Además, se le sugiere establecer vínculos (convenios) con empresas y organizaciones para proporcionar oportunidades de prácticas y aprendizaje relacionadas con las TIC, que puedan complementar la educación formal de los estudiantes y prepararlos para el mundo laboral.
- **Al estado peruano se le sugiere fortalecer la calidad de vida de sus habitantes en este caso en especial garantizar el acceso equitativo a la tecnología y recursos digitales para todos los estudiantes, especialmente aquellos que puedan enfrentar barreras económicas, como estudiantes que se encuentran en zona.**
Se invita al estado peruano promover la investigación científica en temas educativos propios de nuestra realidad, así como realizar estudios longitudinales para monitorear el impacto a largo plazo de las intervenciones diseñadas para mejorar la calidad de vida, el uso de las TICs y el rendimiento académico de los estudiantes. Se sugiere además almacenar datos, crear accesos y facilidades para la utilización de datos abiertos sobre factores que podrían influir en el rendimiento académico, como el entorno familiar, la salud mental y el acceso a recursos educativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10(2), 801-811. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/773/77323978002.pdf>
- Aldás, J., & Uriel, E. (2017). *Análisis multivariante aplicado con R*. España: Ediciones Paraninfo.
- Alvarez, R. (1995). *Estadística multivariante y no paramétrica con SPSS. Aplicación a las ciencias de la salud*. Madrid, España: Diaz de Santos S.A.
- Anderson, T. (2003). *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, Third Edition*. Stanford: A Jhon Wiley & Sons.
- Ardila, R. (2003). Calidad de vida: Una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35(2), 161-164. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/805/80535203.pdf>
- Arias, W. (2015). Tecnologías de la información y la comunicación en colegios públicos y privados de Arequipa. *Interacciones. Revista de Avances en Psicología*, 1(1), 11-28. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5605/560558782001.pdf>
- Arnett, J. (1999). Adolescent storm and stress, reconsidered. *American Psychologist*, 54, 317-326.
- Ayquipa, R., & Ccoscco, G. (2022). Calidad de vida y Violencia familiar en estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Bolivariano del Cusco. Cusco: Universidad Cesar Vallejo .
- Bisquerra, R. (2013). *Cuestiones sobre bienestar, cinco pilares para el desarrollo del bienestar personal, social y emocional*. España : Editorial Síntesis. Obtenido de <https://www.sintesis.com/data/indices/9788499588100.pdf>
- Brand, Y. (2021). *Modelos de Ecuaciones Estructurales: Conceptos y Aplicaciones*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Bricall, J. (2000). Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE) Informe de la Organización de Estados Iberoamericanos . Obtenido de <http://www.campus-oei.org/oeivirt/bricall.htm>
- Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*. Granada: Grupo editorial Universitario.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Paidós.
- Cabero, J. (2014). Nuevas miradas sobre las TIC aplicadas a la educación. *Revista Digital Andalucía Educativa*, 2.
- Cabrero, J. (2016). Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas: reflexiones para comenzar el debate. En: Departamento de Didáctica y Organización Escolar. España: Universidad Complutense-UNED: *Las organizaciones ante los retos del siglo XXI*. 1998.
- Camarena, R. (2000). Los jóvenes y la educación. Situación actual y cambios intergeneracionales. *Papeles de población*, 25-41.
- Campbell, A., Converse, P., & Rogers, W. (1976). *The quality of American life*. New York: Sage.
- Cancino, N., González, C., Gallard, I., & Estrada, C. (2016). Evaluación de un modelo de calidad de vida. *Acta colombiana de Psicología*, 19 (1), 297-309. Obtenido de <https://doi.org10.14718/ACP.2016.19.1.13>

- Castillo, K. (2018). Relación entre estrés académico y calidad de vida en alumnos de colegios JEC del distrito de Contumazá, Cajamarca. Cajamarca: Universidad Privada del Norte Trujillo.
- Castro, G., Castillo, M., & Escandón, D. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 2006-2009. Colombia. Obtenido de online] <http://2012.economicsofeducation.com>
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- Chadwick, C. (1979). Teorías del aprendizaje. Santiago: Ed. Tecla.
- Chancahuire, R. (2024). Uso de las TIC y rendimiento académico en estudiantes del primero de secundaria en matemática del colegio “augusto salazar bondy” distrito colquepata, paucartambo, CUSCO 2022. Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Chasco, C., Pumarada, M., & Contreras, J. (2017). Papel de las TIC en el Rendimiento académico: una aplicación con modelos de ecuaciones estructurales. Madrid: Investigación de economía de la educación. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Coro-Chasco/publication/323542738_Papel_de_las_TIC_en_el_rendimiento_academico_una_aplicacion_con_modelos_de_ecuaciones_estructurales/links/5a9b18eea6fdcc3cbacb5640/Papel-de-las-TIC-en-el-rendimiento-academico-una-apli
- Coaquira, R., & Huaman, M. (2022). Uso de las tics y su relación con el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes del sexto grado de la institución educativa particular Virgen Del Carmen –Izcuchaca 2021. Cusco-Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Obtenido de https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/8368/253T20220632_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- De la Torre, C., & Accostupa, Y. (2013). Estadística inferencial para la investigación en ciencias de la salud. Lima: Editorial Moshera.
- Dew, T., & Huebner, E. (1994). Adolescents perceived quality of life: An exploratory investigation. *Journal of School Psychology* 32, 185-199.
- Dhir, A., Chen, S., & Nieminen, M. (2015). Predicting adolescent Internet Addiction: the roles of demographics, technology accessibility, unwillingness to communicate and sought Internet gratifications. *Computers in Human Behaviour*, 51(A), 24-33. doi:10.1016/j.chb.2015.04.056
- Díaz-Barriga, F. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3-21. doi:10.1016/S2007-2872(13)71921-8
- Dongil, E., & Cano, A. (2014). Desarrollo Personal y Bienestar. Sociedad Española para el Estudio del la Ansiedad y el Estrés (SEAS), 2. Obtenido de https://bemocion.sanidad.gob.es/comoEncontrarmeMejor/guiasAutoayuda/docs/guia_desarrollo_personal_y_bienestar.pdf
- Duran, M., Espinoza, K., & Rajo, Y. (2019). Calidad de vida y rendimiento académico en adolescentes de la I.E José Antonio Encinas Franco - Chaglla, Huánuco – 2018. Huánuco : Universidad Nacional “HERMILIO VALDIZÁN”.
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>

- Estaña, D. (2018). La adolescencia en la era de las tecnologías de la información y la comunicación: un análisis de riesgos, vulnerabilidades y soluciones. España: Universidad de la Laguna.
- Fernandez, F. (2024). Uso de las TIC y rendimiento académico en estudiantes del primero de secundaria en matemática del colegio “Augusto Salazar Bondy” distrito Colquepata, Paucartambo, Cusco 2022 . Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Florina, L., & Argelia, V. (2016). E-learning en la educación médica. *Rev Fac Med UNAM*, 55(2), 27-37. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2012/un122e.pdf>
- Gana, K., & Broc, G. (2019). *Structural Equation Modeling with lavaan*. London: Wiley.
- García, B., López, M., & García, A. (2014). Los riesgos de los adolescentes en Internet: los menores como actores y víctimas de los peligros de Internet. *Revista Latina de Comunicación Social*, (69), 462-485. doi:10.4185/RLCS-2014-1020
- García, M. (2011). Análisis causal con ecuaciones estructurales de la satisfacción ciudadana con los servicios municipales. Santiago de Compostela: USC.
- Gilman, R., Huebner, E., & Laughlin, J. (2000). A first study of the Multidimensional Students' Life Satisfaction Scale with adolescents. *Social Indicators Research*, 52 , 135-160.
- Gómez, M., & Verdugo, A. (2004). el cuestionario de evaluación de la calidad de vida de alumnos de educación secundaria obligatoria: descripción, validación inicial y resultados obtenidos tras su aplicación en una muestra de adolescentes con discapacidad y sin ella. *Revista española sobre discapacidad intelectual*, 35(4), 5-17. Obtenido de <https://sid-inico.usal.es/idocs/F8/ART6809/articulos1.pdf>
- Gutiérrez , S., & Montañez, G. (2012). Análisis teórico sobre el concepto de rendimiento escolar y la influencia de factores socioculturales. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el desarrollo Educativo*, 9, 1-21.
- Gutiérrez, J., Cabero, J., & Estrada, L. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista Espacios*, 38(10), 1-16. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a17v38n10/17381018.html>
- Hair, Anderson, Tatham, & Black. (1999). Análisis multivariante 5ª ed. Madrid: Prentice Hall.
- Heinze, G., Olmedo, V., & Andoney, J. (2017). Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las residencias médicas en México. *Ensayos y Opiniones*, 15(2), 150-153. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v15n2/1870-7203-amga-15-02-00150.pdf>
- Hu, L. (1999). Criterios de corte para índices de ajuste en el análisis de estructura de covarianza: criterios convencionales frente a nuevas alternativas. *Modelado de ecuaciones estructurales. una revista multidisciplinaria*, 1-55.
- Iwasaki, Y. (2007). Leisure and quality of life in an international and multicultural context: what are major pathways linking leisure to quality of life? *Social Indicators Research*. 82, 233-264.
- Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*. Infancia y Sociedad, 24, 21-48.
- Jurado, P. (2009). *Calidad de vida y procesos educativos*. España: Universidad Autónoma de Barcelona.

- Lacunza, A., & Contini, E. (2016). Relaciones interpersonales positivas: los adolescentes como protagonistas. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.
doi:<https://doi.org/10.18682/pd.v16i2.598>
- Losada, L. (2018). Calidad de vida en adolescentes y factores personales influyentes. *Revista de estudios e investigación* Vol. 5, No.1, 59-67.
doi:<https://doi.org/10.17979/reipe.2018.5.1.3437>
- Manzano, A., & Zamora, S. (2009). Sistemas de ecuaciones estructurales: Una herramienta de investigación. Mexico: CENEVAL.
- Marqués, P. (2001). Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad. *Educación*(28), 83-98. Obtenido de <http://ddd.uab.es/pub/educar/0211819Xn28p83.pdf>
- Marquéz, P. (1999). Diseño y Educación de Programas Educativos . Obtenido de <http://www.xtec.es/pmarques/edusoft.htm>
- Milanes, D. (2019). Modelación del rendimiento escolar de los estudiantes mexicanos en PISA 2015 mediante ecuaciones estructurales. México: Universidad Autónoma de Guerrero.
- MINEDU. (2017). Perú ¿Como vamos en educación? Lima: Ministerio de educación. Obtenido de https://escale.minedu.gob.pe/c/document_library/get_file?uuid=2e13b696-a8f6-4206-9276-5db05a8b4702&groupId=10156
- Montanero, J. (2008). Análisis multivariante. España: Universidad de extremadura.
- Morrissey, J. (02 de Febrero de 2016). El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos. Obtenido de <https://educarea.cl/wp-content/uploads/2016/02/DOC-tic.pdf>
- Mothibi, G. (2015). A Meta-Analysis of the Relationship between E-Learning and Students' Academic Achievement in Higher Education. *Journal of Education and Practice*, 6(9), 6-9.
- Muñoz, H. (2016). Mediaciones tecnológicas: nuevos escenarios de la práctica pedagógica. *Praxis & Saber*, 7(13), 199-221. doi:<https://doi.org/10.19053/22160159.4172>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022). Panorama Social de América Latina y el Caribe: La transformación de la educación. Santiago: CEPAL.
- Paredes, D. (2016). Rendimiento Académico y Uso de las TICs en la Institución Educativa Secundaria María Auxiliadora de Puno 2015. Puno: Universidad Cesar Vallejo.
- Parra, C. (2012). TIC, conocimiento, educación y competencias tecnológicas en la formación de maestros. *Nómadas*(36), 145-159. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-75502012000100010&lng=es&nrm=is&tlng=es
- Pasanem, T. (2012). Two-Level structural Equation Modeling with Non-Normal Observed Variables for Assessing Poverty in Laos. Finlandia: University of Tampere.
- Pérez, C. (2004). Técnicas de análisis multivariante de datos. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Petito, F., & Cummins, A. (2000). Quality of life in adolescence: The role of perceived control, parenting style, and social support. *Behaviour Change*, 17(3), 196–207.
doi:<https://psycnet.apa.org/doi/10.1375/bech.17.3.196>
- Ramos, R. (2017). Uso de las Tic y el Rendimiento Académico en el Área de CTA de los Estudiantes del 5º Año de Secundaria de la I. E César Vallejo del Distrito de Uchiza – 2016. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Salinas, J. (2020). Técnicas Multivariadas con R. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

- Sánchez, L., Crespo, G., Aguilar, R., Bueno, F.-J., Aleixandre, R., & Valderrama, J. (2015). Los adolescentes y las tecnologías de la información: Guía para padres; Ayudándoles a evitar riesgos. Valencia, España: Plan Municipal de Drogodependencias Unitat de Prevenció Comunitaria de Conductes Adictives (UPCCA-Valencia).
- Schalock, R. (2000). Three decades of quality of life. Focus on Autism and other Developmental Disabilities. 15 (2), 116-127.
- Silva Monsalve, A. M., Martínez Morales, E. M., & Ortega Ferreira, S. C. (2022). Estudio sobre competencias digitales en programas de formación virtual y a distancia. Mexico: Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.
- Silva, I. (2023). La adolescencia y su interrelación con el entorno. Madrid: Instituto de la juventud.
- Tomás, J. M. (1998). método de estimación en. *Psicothema*, 197 - 208.
- UNESCO. (1996). La Educación Superior En El Siglo XXI: Visión de América Latina y del Caribe. Tomo 1 . Cuba: Ediciones CRESALC/UNESCO.
- UNESCO. (2015). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en la educación. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>
- Unión Europea. (2005). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Obtenido de http://www.crue.org/export/sites/Crue/procbolonia/documentos/antecedentes/9._Competencias_clave_para_aprendizaje_permanente.pdf
- Verdugo, M. (2001). Educación y calidad de vida: la autodeterminación de alumnos con necesidades especiales. III Congreso "La atención a la diversidad en el sistema educativo". INICO: Univ. de Salamanca.
- Westland, J. (2015). *Structural Equation Models*. Chicago-USA: Springer.
- Winocur, R. (2006). Internet en la vida cotidiana de los jóvenes. *Revista Mexicana de sociología*, 551-580.

ANEXOS

Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>General ¿Cómo es la relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022?</p>	<p>General Determinar la relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.</p>	<p>General Existe relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico estimado mediante los modelos de ecuaciones estructurales en estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.</p>	<p>Variable dependiente: Rendimiento académico Dimensiones: - Desarrollo personal, ciudadanía y cívica - Ciencias sociales - Educación para el trabajo - Educación física - Comunicación - Arte y cultura - inglés como lengua extranjera - Matemática - Ciencia y tecnología - Educación religiosa</p>	<p>Alcance Correlacional Explicativa</p> <p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Diseño No experimental Transversal</p>
<p>Específicos 1. - ¿Cuál es el rendimiento académico de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022? 2. - ¿Se puede confirmar la estructura factorial propuesta para la calidad de vida de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio? 3. - ¿Se puede confirmar la estructura factorial propuesta para el uso de TICs de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis</p>	<p>Específicos 1. Determinar el rendimiento académico de los estudiantes por sexo y edad en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022. 2. Determinar la calidad de vida de los estudiantes por sexo y edad en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022. 3. Determinar el uso de TICs de los estudiantes por sexo y edad en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022. 4. Determinar la influencia de la calidad de vida en el rendimiento académico de los</p>	<p>Específicos 1. El rendimiento académico de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, está en un nivel regular. 2. -La estructura factorial propuesta para la calidad de vida de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio es medianamente adecuado. 3. -La estructura factorial propuesta para el uso de TICs de los estudiantes en dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022,</p>	<p>Variable independiente 1: Calidad de vida Dimensiones: - Relaciones interpersonales - Bienestar material - Desarrollo personal - Bienestar emocional - Integración/presencia en la comunidad - Bienestar físico - Autodeterminación</p>	<p>Población y muestra Estudiantes del 5to de secundaria de dos instituciones educativas</p>

<p>- Cusco en el año 2022, mediante análisis factorial confirmatorio?</p> <p>4. - ¿Cómo es la relación de la calidad de vida en el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022?</p> <p>5. - ¿Cómo es la relación del uso de TICs en el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022?</p>	<p>estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.</p> <p>5. Determinar la influencia del uso de TICs en el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022</p> <p>6. De qué manera se relaciona el uso TICs y la calidad de vida de estudiantes del 5to de secundaria de dos instituciones educativas de la ciudad del Cusco en el año 2022.</p>	<p>mediante análisis factorial confirmatorio es adecuado.</p> <p>4. -Existe relación entre la calidad de vida y el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.</p> <p>5. - Existe relación entre el uso de TICs y el rendimiento académico de los estudiantes del 5to de secundaria de dos Instituciones Educativas de la provincia de Quispicanchis - Cusco en el año 2022.</p>	<p>Variable independiente 2: Uso de las TICs Dimensiones: - Funcionamiento y conceptos de las TICs - Búsqueda y tratamiento de información - Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones - Comunicación y colaboración - Ciudadanía digital - Creatividad e innovación</p> <p>Variable no implicada - Sexo - Edad - Conformación familiar</p>
---	---	--	---

Instrumentos de recolección

Cuestionario de evaluación calidad de vida y uso de TICs

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, He sido informado (a) de que la meta de este estudio y estoy dispuesto(a) a colaborar, responderé cuestionarios, lo cual tomará aproximadamente 35 minutos. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

Institución educativa:

Aula:

Nombre:

Edad:.....años

Sexo: F () M()

Con quienes vive en su casa (puede marcar más de uno)

() Padre

() Madre

() Hermanos

() Abuelos

() Otros

Instrucciones cuestionario calidad de vida.

A continuación, aparece una serie de frases que pueden estar relacionadas con distintos aspectos de tu vida. Después aparecen unas iniciales que se corresponden con las siguientes expresiones: Totalmente de acuerdo (TA), De acuerdo (A), En desacuerdo (D) y Totalmente en desacuerdo (TD). Lee cuidadosamente cada una de las frases y elige la respuesta que mejor describe lo que te suele ocurrir.

si estás de acuerdo, rodea con un círculo la respuesta o marque la con una X

Recuerde:

- Lee las frases detenidamente
- Contesta con sinceridad
- No existen respuestas correctas e incorrectas
- Si tienes alguna duda, pregúntame

TA: Totalmente de acuerdo • A: Acuerdo • D: Desacuerdo • TD:

Totalmente en desacuerdo

1. A. Me llevo Bien con mis padres	TA	A	D	TD
B. Me llevo bien con mis hermanos/as	TA	A	D	TD
2. En mi ciudad encuentro los servicios que necesito (hospitales, institutos, facultades, tiendas, centros deportivos y de ocio...)	TA	A	D	TD
3. Tengo muchas cosas que otros chicos/as de mi edad no tienen (equipo de música, zapatillas de deporte y gafas de sol de marca, video, consola, etc.)	TA	A	D	TD
4. Soy Feliz	TA	A	D	TD
5. En general, mi salud es buena	TA	A	D	TD
6. La educación que estoy recibiendo me va a ayudar a progresar en el futuro	TA	A	D	TD
7. Se tomar decisiones importantes para mi vida (por ejemplo, tomo decisiones sobre la carrera u oficio que quiero ejercer)	TA	A	D	TD
8. Siempre digo la verdad	TA	A	D	TD
9. Me llevo bien con la mayor parte de las personas que conozco	TA	A	D	TD
10. Siempre me comporto correctamente	TA	A	D	TD
11. Creo que la situación económica de mi familia es peor que la de muchos de mis compañeros	TA	A	D	TD
12. Me siento importante	TA	A	D	TD
13. Tengo que tomar medicamentos a diario	TA	A	D	TD
14. La educación que recibo es completa, útil y adecuada	TA	A	D	TD
15. La salud es importante para mí	TA	A	D	TD
16. Soy un buen perdedor	TA	A	D	TD
17. A. Mantengo buenas relaciones con mis abuelos	TA	A	D	TD
B. Mantengo buenas relaciones con mis tíos	TA	A	D	TD
C. Mantengo buenas relaciones con mis primos	TA	A	D	TD
18. A. Estoy informado/a de las actividades en las que puedo participar en el colegio	TA	A	D	TD
B. Estoy informado/a de las actividades en las que puedo participar en el barrio	TA	A	D	TD
C. Estoy informado/a de las actividades en las que puedo participar en otros lugares de la ciudad	TA	A	D	TD
20. A. Me siento un cero a la izquierda (inútil)	TA	A	D	TD
B. mejor que muchos de mis compañeros	TA	A	D	TD
21. Siempre estoy dispuesto a admitir un error cuando lo he cometido	TA	A	D	TD
22. Soy una persona bastante independiente	TA	A	D	TD
23. Nunca he dicho nada malintencionado acerca de nadie	TA	A	D	TD
24. Mis amigos me ayudarían si lo necesitara	TA	A	D	TD
25. Los demás respetan mis derechos	TA	A	D	TD
26. A. Mis padres me dan una paga semanal o mensual que me permite comprar lo que necesito	TA	A	D	TD
B. Mis padres me dan una paga semanal o mensual que me permite ahorrar	TA	A	D	TD
27. En general, mi vida me satisface	TA	A	D	TD
28. Intento llevar una vida sana	TA	A	D	TD
29. Soy una persona autónoma (independiente)	TA	A	D	TD
30. La educación que recibo es poco útil, incompleta e inadecuada	TA	A	D	TD
31. Hay alguien especial en mi vida que me escucha, me cuida, me quiere y con quien lo paso bien	TA	A	D	TD

32. A. En el colegio hay bastantes actividades en las que puedo participar (campeonatos, asociaciones...)	TA	A	D	TD
B. En el barrio hay bastantes actividades en las que puedo participar (campeonatos, asociaciones, grupos de ocio...)	TA	A	D	TD
C. En la ciudad hay bastantes actividades en las que puedo participar (campeonatos, asociaciones, grupos de ocio...)	TA	A	D	TD
33. No tengo demasiadas preocupaciones que hagan difícil mi vida	TA	A	D	TD
34. Nunca tomo decisiones, otros deciden por mí (por ejemplo, mis padres deciden lo que debo estudiar)	TA	A	D	TD
35. Lo que he conseguido hasta ahora en el colegio y el instituto ha sido el resultado de mi esfuerzo	TA	A	D	TD
36. Aunque mis padres y profesores me dicen que hacer, la decisión final es mía.	TA	A	D	TD
37. Nunca he sido maleducado con mis padres	TA	A	D	TD
38. Si necesitara ayuda, cuento con personas que me la ofrecerían	TA	A	D	TD
39. Mi casa es confortable (cómoda, agradable)	TA	A	D	TD
40. Me gusta mi cuerpo	TA	A	D	TD
41. Tengo problemas médicos permanentes de tipo visual, auditivo y/o físico	TA	A	D	TD
42. La mayor parte de los profesores saben bastante de su asignatura	TA	A	D	TD
43. A veces siento que mis padres controlan mi vida	TA	A	D	TD
44. Siempre he pedido disculpas cuando he dicho o he hecho algo mal	TA	A	D	TD
45. A. Las relaciones con mis padres son difíciles	TA	A	D	TD
B. Las relaciones con mis hermanos son difíciles	TA	A	D	TD
46. Participo en bastantes actividades en el colegio y fuera de él (equipos deportivos, asociaciones culturales, etc.)	TA	A	D	TD
47. El sueldo de mis padres no nos alcanza para gastar en nuestros antojos	TA	A	D	TD
48. En general, me siento bien con mi vida	TA	A	D	TD
49. Mi estado de salud no es bueno	TA	A	D	TD
50. Me siento incapaz de aprobar algunas asignaturas	TA	A	D	TD
51. Siento que todo me lo ordenan, que no puedo elegir (lo que debo estudiar, cómo debo vestirme, con quien tengo que salir, a qué hora llegar a casa, etc.)	TA	A	D	TD
52. En general, me divierte molestar a los demás	TA	A	D	TD
53. Tengo un buen número de amigos	TA	A	D	TD
54. A. Creo que en el colegio se respeta a todo tipo de personas aunque sean diferentes	TA	A	D	TD
B. Creo que en mi barrio se respeta a todo tipo de personas aunque sean diferentes	TA	A	D	TD
C. Creo que en la ciudad donde vivo se respeta a todo tipo de personas aunque sean diferentes	TA	A	D	TD
55. El dinero de mis padres nos alcanza para vivir cómodos	TA	A	D	TD
56. Me siento bien conmigo mismo/a	TA	A	D	TD
57. A. Intento aprender diariamente sobre mí mismo	TA	A	D	TD
B. Intento aprender diariamente cosas que me sean útiles	TA	A	D	TD
58. Tengo las riendas de mi vida (Tengo el control de mi vida)	TA	A	D	TD
59. Nunca me han castigado / regañado ni en casa ni en clase	TA	A	D	TD
60. Mi ciudad no tiene muchos servicios que necesito (hospitales, facultades, lugares de ocio... lugares de entretenimiento) ...	TA	A	D	TD
61. Siempre respeto los derechos de los demás	TA	A	D	TD

TA: Totalmente de acuerdo • A: Acuerdo • D: Desacuerdo • TD:

Totalmente en desacuerdo

Instrumento para medir uso de tecnologías de información y comunicación

Donde el 1 es nunca, 2 casi nunca, 3 a veces, 4 casi siempre, 5 siempre.

Desarrolla el cuestionario marcando con una X en el número que crees conveniente.

N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5
DIMENSIÓN 1: FUNCIONAMIENTO Y CONCEPTOS DE LAS TICs						
1	Utilizo distintos dispositivos digitales apropiadamente (computadora, tablet, celular,..) para desarrollar tareas					
2	Busco información con el navegador Google					
3	Uso distintas herramientas informáticas para trabajar la información, tales como Word, Excel, powerpoint.					
4	Utilizo herramientas como edición de imagen					
5	Me puedo comunicar con mis compañeros utilizando el chat, facebook, whatsapp, entre otros, para realizar trabajos.					
6	Uso las aplicaciones como el play store.					
DIMENSIÓN 2: INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE INFORMACIÓN						
7	Encuentro información a través del google					
8	Organizo la información encontrada en el buscador google para desarrollar tareas dejadas por el profesor					
9	Analizo y sintetizo la información para desarrollar un tema					
10	Identifico las ideas principales					
11	Sintetizo la información encontrada en un esquema gráfico (mapa mental, conceptual)					
12	Uso programas para realizar de mapas conceptuales, mentales					
DIMENSIÓN 3: PENSAMIENTO CRÍTICO, SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y TOMA DE DECISIONES						
13	Identifico problemas de la actualidad utilizando las tics					
14	Defino un problema a investigar					
15	Formulo preguntas como guía de investigación					
16	Comparo distintas fuentes de información					
17	Utilizo recursos digitales (tutoriales, videos) para analizar problemas de la actualidad (el aborto)					
18	Utilizo recursos digitales (audios, videos, imágenes) para proponer soluciones de problemas actuales					
DIMENSIÓN 4 COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN						
19	Utilizo el Facebook, whatsapp, Twiter para comunicarme con mis compañeros					
20	Comparto información con mis compañeros empleando el Facebook, whatsapp, Twiter					
21	Comunico efectivamente ideas o propuestas de trabajo a mis compañeros, usando dispositivos digitales (celulares, computadora,..)					
22	Interactúo con otros compañeros empleando las redes sociales (Facebook, whatsapp, Twiter,...) basados en TIC					
23	Coordino actividades en grupo utilizando la redes sociales					
24	Realizo productos (infografía, trabajos manuales) en grupo					
DIMENSIÓN 5: CIUDADANÍA DIGITAL						
25	Promuevo el uso responsable de las TICs en el área de religión					
26	Practico el uso responsable de las Tics					
27	Demuestro responsabilidad personal para el aprendizaje utilizando las Tics.					
28	Apoyo a mis compañeros en su aprendizaje y elaborar productos con ayuda de las TICS					
29	Ejercer liderazgo en el trabajo grupal					
30	Realizo críticas constructivas, juzgando y haciendo aportaciones a los trabajos desarrollados por mis compañeros					
DIMENSIÓN 6: CREATIVIDAD E INNOVACIÓN						
31	Concibo de concebir ideas originales, novedosas utilizando las Tics.					
32	Utilizo la información para elaborar productos novedosos (murales, dípticos)					
33	Elaboro trabajos personales creativos como dípticos, tarjetas plegables utilizando los recursos Tics					
34	Elaboro trabajos grupales creativos como murales, afiches utilizando los recursos Tics					
35	Me adapto fácilmente al uso de las Tics para realizar trabajos individuales de forma creativa					
36	Me adapto fácilmente al uso de las Tics para realizar trabajos grupales de forma creativa					

Ficha de recolección de datos.

Rendimiento académico.

Se tomará la nota del tercer parcial de los alumnos de quinto de secundaria.

La recolección de esta información se hará de los registros por lo que se tomó el nombre del encuestado para la prueba de TICs y calidad de vida.

a) Nota del área de Desarrollo personal, ciudadanía y cívica	
b) Nota del área de Ciencias sociales	
c) Nota del área de Educación para el trabajo	
d) Nota del área de Educación física	
e) Nota del área de Comunicación	
f) Nota del área de Arte y cultura	
g) Nota del área de inglés como lengua extranjera	
h) Nota del área de Matemática	
i) Nota del área de Ciencia y tecnología Nota del área de Educación religiosa	

Validación de juicio de expertos

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

"Ecuaciones estructurales para modelar el rendimiento académico asociado a la calidad de vida y uso de tecnología de la información y comunicación en estudiantes de quinto grado de educación secundaria Quispicanchis 2022."

1.2. Autoras de la investigación: Bach. Rosmery Huamán Ninan y Bach. Marilyn Suna Layme

DATOS DEL EXPERTO

2.1 Nombres y Apellidos: Julio Mayorga Chullco

2.2 Grado académico: Maestro en Estadística

2.3 Fecha y hora: Cusco, 01-12-2022

2.4 Puesto y Entidad donde Labora: Docente en la UNSAAC

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 81-100%
1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios					X
2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				X	
4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.					X
6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					X
7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					X
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	

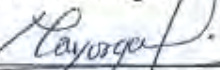
I. OPINION DE APLICABILIDAD: Es adecuado para levantar la información

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 93%

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación.

Debe corregirse.



Sello y Firma del Experto

DNI: 42305575

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

"Ecuaciones estructurales para modelar el rendimiento académico asociado a la calidad de vida y uso de tecnología de la información y comunicación en estudiantes de quinto grado de educación secundaria Quispicanchis 2022."

1.2. Autoras de la investigación: Bach. Rosmery Huamán Ninan y Bach. Marilín Suna Layme

DATOS DEL EXPERTO

2.1 Nombres y Apellidos: *David Rodríguez Quispe*

2.2 Grado académico: *MAESTRO EN ESTADÍSTICA*

2.3 Fecha y hora: *Cusco, 01-12-2022*

2.4 Puesto y Entidad donde Labora: *Docente en la UNSAAC*

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				X	
2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					X
4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.					X
6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					X
7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					X
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	

I. OPINION DE APLICABILIDAD: *Es adecuado para levantar la información*

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN: *90%*

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación.

Debe corregirse.

David Rodríguez Quispe

Sello y Firma del Experto

DNI: *42484199*

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

"Ecuaciones estructurales para modelar el rendimiento académico asociado a la calidad de vida y uso de tecnología de la información y comunicación en estudiantes de quinto grado de educación secundaria Quispicanchis 2022."

1.2. Autoras de la investigación: Bach. Rosmery Huamán Ninan y Bach. Marilin Suna Layme

DATOS DEL EXPERTO

2.1 Nombres y Apellidos: Julio Cesar Huaman Cusihuaman

2.2 Grado académico: Magister en Estadística

2.3 Fecha y hora: Cusco, 01-12-2022

2.4 Puesto y Entidad donde Labora: Docente en la UNSAAC


INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 81-100%
1.REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				X	
2.CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
3.OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				X	
4.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
5.SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.				X	
6.INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.				X	
7.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
8.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
9.COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				X	
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X

I. OPINION DE APLICABILIDAD: Es adecuado para levantar la información.

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

- Procede a su aplicación.
 Debe corregirse.



 Señó y Firma del Experto

DNI: 42276989

Códigos y salidas en R

1. Análisis descriptivo de la variable Rendimiento académico

```
Descriptivos <- basicStats(datos$Rend.Acad)
```

```
Descriptivos
```

```
##                Rend.Acad
## nobs            135.000000
## Minimum         12.700000
## Maximum         17.000000
## 1. Quartile     13.500000
## 3. Quartile     14.800000
## Mean            14.191852
## Median          14.100000
## SE Mean         0.081664
## LCL Mean        14.030336
## UCL Mean        14.353368
## Variance        0.900306
## Stdev           0.948845
## Skewness        0.667079
## Kurtosis        0.232794
```

2. Análisis de confirmación de la estructura factorial propuesta para la calidad de vida en R, mediante análisis factorial confirmatorio.

```
model1<- '
# modelo de medida
# calidad de vida
  rel.inter =~I1A+I1B+I9+I17A+I17B+I24+I31+I38+I53
  bienemate =~I3+I26A+I26B+I39+I55
  desperso =~I6+I14+I35+I42+I57A+I57B
  bienemoc =~I4+I12+I27+I33+I40+I48+I56
  inteprescomu =~I18A+I18B+I18C+I25+I32A+I32B+I32C+I46+I54C
  bienefisi =~ I5+I15+I28
  autodete =~ I7+I22+I29+I36+I43+I51+I58

  calidavida =~ rel.inter+bienemate+desperso+
                bienemoc+inteprescomu+bienefisi +
                autodete'
```

```
fit1 <- sem(model1, data=datos)
summary(fit1, standardized=TRUE, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE)
## lavaan 0.6.17 ended normally after 63 iterations
##
## Estimator ML
## Optimization method NLMINB
## Number of model parameters 99
##
## Number of observations 135
##
## Model Test User Model:
##
```

```

## Test statistic 1523.035
## Degrees of freedom 982
## P-value (Chi-square) 0.000
##
## Model Test Baseline Model:
##
## Test statistic 5861.864
## Degrees of freedom 1035
## P-value 0.000
##
## User Model versus Baseline Model:
##
## Comparative Fit Index (CFI) 0.888
## Tucker-Lewis Index (TLI) 0.882
##
## Loglikelihood and Information Criteria:
##
## Loglikelihood user model (H0) -7097.116
## Loglikelihood unrestricted model (H1) -6335.599
##
## Akaike (AIC) 14392.233
## Bayesian (BIC) 14679.855
## Sample-size adjusted Bayesian (SABIC) 14366.684
##
## Root Mean Square Error of Approximation:
##
## RMSEA 0.064
## 90 Percent confidence interval - lower 0.058
## 90 Percent confidence interval - upper 0.070
## P-value H_0: RMSEA <= 0.050 0.000
## P-value H_0: RMSEA >= 0.080 0.000
##
## Standardized Root Mean Square Residual:
##
## SRMR 0.056
##
##
## Latent Variables:
## Estimate Std.Err z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## rel.inter =~
## I1A 1.000 0.988 0.879
## I1B 0.961 0.071 13.612 0.000 0.950 0.842
## I9 0.864 0.061 14.152 0.000 0.853 0.858
## I17A 0.896 0.078 11.454 0.000 0.885 0.766
## I17B 0.795 0.063 12.697 0.000 0.785 0.812
## I24 0.677 0.061 11.028 0.000 0.669 0.749
## I31 0.943 0.070 13.438 0.000 0.932 0.837
## I38 0.634 0.073 8.623 0.000 0.626 0.637
## I53 0.619 0.060 10.332 0.000 0.611 0.719
## biene.mate =~
## I3 1.000 0.587 0.574
## I26A 1.116 0.195 5.729 0.000 0.655 0.612
## I26B 1.143 0.208 5.481 0.000 0.671 0.576
## I39 1.203 0.226 5.333 0.000 0.707 0.555
## I55 1.140 0.197 5.777 0.000 0.670 0.620
## des.perso =~
## I6 1.000 1.119 0.791

```

```

##      I14      0.799      0.098      8.189      0.000      0.894      0.669
##      I35      0.758      0.091      8.287      0.000      0.848      0.676
##      I42      0.999      0.102      9.780      0.000      1.118      0.772
##      I57A     0.708      0.077      9.246      0.000      0.792      0.739
##      I57B     1.060      0.100     10.631      0.000      1.186      0.824
##      biene.emoc =~
##      I4       1.000
##      I12      0.776      0.068     11.502      0.000      0.744      0.771
##      I27      0.758      0.064     11.898      0.000      0.727      0.786
##      I33      0.596      0.083      7.144      0.000      0.571      0.554
##      I40      0.831      0.063     13.169      0.000      0.796      0.831
##      I48      0.883      0.060     14.619      0.000      0.846      0.876
##      I56      1.058      0.077     13.793      0.000      1.014      0.851
##      inte.pres.comu =~
##      I18A     1.000
##      I18B     0.785      0.089      8.848      0.000      0.631      0.683
##      I18C     0.885      0.098      8.995      0.000      0.711      0.692
##      I25      0.865      0.091      9.553      0.000      0.694      0.723
##      I32A     0.885      0.085     10.393      0.000      0.710      0.768
##      I32B     0.991      0.111      8.903      0.000      0.796      0.686
##      I32C     0.911      0.105      8.685      0.000      0.731      0.674
##      I46      0.807      0.084      9.619      0.000      0.648      0.727
##      I54C     0.983      0.102      9.656      0.000      0.789      0.729
##      biene.fisi =~
##      I5       1.000
##      I15      1.095      0.080     13.625      0.000      0.994      0.852
##      I28      0.972      0.067     14.530      0.000      0.882      0.880
##      autodete =~
##      I7       1.000
##      I22      0.806      0.110      7.308      0.000      0.728      0.694
##      I29      0.917      0.121      7.578      0.000      0.828      0.723
##      I36      0.882      0.117      7.531      0.000      0.797      0.718
##      I43      0.392      0.070      5.642      0.000      0.354      0.525
##      I51      1.074      0.146      7.356      0.000      0.970      0.699
##      I58      0.862      0.125      6.898      0.000      0.779      0.652
##      calida.vida =~
##      rel.inter 1.000
##      biene.mate 0.571      0.081      7.059      0.000      0.951      0.951
##      des.perso 1.042      0.099     10.523      0.000      0.911      0.911
##      biene.emoc 0.969      0.068     14.162      0.000      0.988      0.988
##      inte.pres.comu 0.760      0.066     11.554      0.000      0.925      0.925
##      biene.fisi 0.927      0.065     14.163      0.000      0.998      0.998
##      autodete 0.834      0.099      8.412      0.000      0.902      0.902

```

3. Análisis de confirmación de la estructura factorial propuesta para el uso de TICs en R, mediante análisis factorial confirmatorio.

```

model2<- '
# modelo de medida
# Uso tics
func.conc.tic =~ P1+P2+P3+P4+P5+P6
bus.trat.inf =~ P7+P8+P9+P10+P11+P12
pens.criti =~ P13+P14+P15+P16+P17+P18
com.colab =~ P19+P20+P21+P22+P23+P24
ciud.dig =~ P25+ P26+P27+P28+P29+P30
creat.inno =~ P31+P32+P34+P35+P36

Uso.TICS =~ func.conc.tic + bus.trat.inf+pens.criti +

```

```

      com.colab + ciud.dig + creat.inno
,
fit2 <- sem(model2, data=datos)

summary(fit2, standardized=TRUE, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE)
## lavaan 0.6.17 ended normally after 48 iterations
##
## Estimator ML
## Optimization method NLMINB
## Number of model parameters 76
##
## Number of observations 135
##
## Model Test User Model:
##
## Test statistic 969.862
## Degrees of freedom 554
## P-value (Chi-square) 0.000
##
## Model Test Baseline Model:
##
## Test statistic 2780.818
## Degrees of freedom 595
## P-value 0.000
##
## User Model versus Baseline Model:
##
## Comparative Fit Index (CFI) 0.810
## Tucker-Lewis Index (TLI) 0.796
##
## Loglikelihood and Information Criteria:
##
## Loglikelihood user model (H0) -5994.557
## Loglikelihood unrestricted model (H1) -5509.626
##
## Akaike (AIC) 12141.114
## Bayesian (BIC) 12361.915
## Sample-size adjusted Bayesian (SABIC) 12121.501
##
## Root Mean Square Error of Approximation:
##
## RMSEA 0.075
## 90 Percent confidence interval - lower 0.067
## 90 Percent confidence interval - upper 0.082
## P-value H_0: RMSEA <= 0.050 0.000
## P-value H_0: RMSEA >= 0.080 0.126
##
## Standardized Root Mean Square Residual:
##
## SRMR 0.076
##
##
## Latent Variables:
## Estimate Std.Err z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## func.conc.tic =~
## P1 1.000 0.552 0.589
## P2 1.399 0.219 6.394 0.000 0.772 0.753

```

##	P3	1.229	0.221	5.568	0.000	0.678	0.610
##	P4	1.150	0.221	5.211	0.000	0.635	0.558
##	P5	0.979	0.189	5.169	0.000	0.540	0.552
##	P6	1.337	0.221	6.047	0.000	0.738	0.688
##	bus.trat.inf =~						
##	P7	1.000				0.661	0.622
##	P8	0.890	0.157	5.684	0.000	0.588	0.578
##	P9	1.021	0.162	6.304	0.000	0.675	0.659
##	P10	0.937	0.162	5.773	0.000	0.620	0.589
##	P11	0.909	0.156	5.828	0.000	0.601	0.596
##	P12	0.970	0.166	5.859	0.000	0.642	0.600
##	pens.criti =~						
##	P13	1.000				0.617	0.607
##	P14	0.796	0.160	4.966	0.000	0.491	0.488
##	P15	1.025	0.167	6.141	0.000	0.632	0.634
##	P16	1.211	0.190	6.383	0.000	0.748	0.668
##	P17	1.253	0.203	6.177	0.000	0.773	0.639
##	P18	1.151	0.187	6.166	0.000	0.710	0.637
##	com.colab =~						
##	P19	1.000				0.790	0.743
##	P20	1.105	0.122	9.034	0.000	0.873	0.789
##	P21	0.891	0.113	7.858	0.000	0.704	0.692
##	P22	1.024	0.121	8.495	0.000	0.809	0.744
##	P23	1.060	0.118	8.948	0.000	0.838	0.782
##	P24	0.713	0.113	6.337	0.000	0.564	0.563
##	ciud.dig =~						
##	P25	1.000				0.737	0.704
##	P26	0.972	0.131	7.413	0.000	0.716	0.694
##	P27	1.080	0.130	8.341	0.000	0.796	0.789
##	P28	0.754	0.125	6.016	0.000	0.556	0.559
##	P29	0.918	0.133	6.892	0.000	0.677	0.643
##	P30	1.072	0.137	7.796	0.000	0.790	0.733
##	creat.inno =~						
##	P31	1.000				0.706	0.700
##	P32	0.940	0.133	7.078	0.000	0.664	0.684
##	P34	0.907	0.138	6.572	0.000	0.640	0.630
##	P35	0.791	0.138	5.733	0.000	0.559	0.545
##	P36	0.928	0.134	6.905	0.000	0.656	0.665
##	Uso.TICS =~						
##	func.conc.tic	1.000				0.802	0.802
##	bus.trat.inf	1.390	0.270	5.138	0.000	0.931	0.931
##	pens.criti	1.371	0.265	5.181	0.000	0.984	0.984
##	com.colab	1.503	0.274	5.475	0.000	0.842	0.842
##	ciud.dig	1.392	0.262	5.308	0.000	0.836	0.836
##	creat.inno	1.406	0.262	5.357	0.000	0.881	0.881

4. Análisis para verificar la relación de la calidad de vida en el rendimiento académico del modelo propuesto en R.

```
# relacion de calidad de Vida y rendimiento academico
model3<-'
# modelo de medida
# calidad de vida
rel.inter =~I1A+I1B+I9+I17A+I17B+I24+I31+I38+I53
biene.mate =~I3+I26A+I26B+I39+I55
```

```

des.perso =~I6+I14+I35+I42+I57A+I57B
biene.emoc=~I4+I12+I27+I33+I40+I48+I56
inte.pres.comu=~I18A+I18B+I18C+I25+I32A+I32B+I32C+I46+I54C
biene.fisi =~ I5+I15+I28
autodete =~ I7+I22+I29+I36+I43+I51+I58

calida.vida=~ rel.inter+biene.mate+des.perso+
              biene.emoc+inte.pres.comu+biene.fisi +
              autodete

Rend.Acad ~ calida.vida '

fit3 <- sem(model3, data=datos)

summary(fit3, standardized=TRUE, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE)

## lavaan 0.6.17 ended normally after 54 iterations
##
## Estimator ML
## Optimization method NLMINB
## Number of model parameters 101
##
## Number of observations 135
##
## Model Test User Model:
##
## Test statistic 1646.110
## Degrees of freedom 1027
## P-value (Chi-square) 0.000
##
## Model Test Baseline Model:
##
## Test statistic 6160.015
## Degrees of freedom 1081
## P-value 0.000
##
## User Model versus Baseline Model:
##
## Comparative Fit Index (CFI) 0.878
## Tucker-Lewis Index (TLI) 0.872
##
## Loglikelihood and Information Criteria:
##
## Loglikelihood user model (H0) -7193.544
## Loglikelihood unrestricted model (H1) -6370.489
##
## Akaike (AIC) 14589.088
## Bayesian (BIC) 14882.520
## Sample-size adjusted Bayesian (SABIC) 14563.022
##
## Root Mean Square Error of Approximation:
##
## RMSEA 0.067
## 90 Percent confidence interval - lower 0.061
## 90 Percent confidence interval - upper 0.073
## P-value H_0: RMSEA <= 0.050 0.000
## P-value H_0: RMSEA >= 0.080 0.000
##
## Standardized Root Mean Square Residual:

```

```

##
## SRMR 0.056
##
## Parameter Estimates:
##
## Standard errors Standard
## Information Expected
## Information saturated (h1) model Structured

##
## Latent Variables:
## Estimate Std.Err z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## rel.inter =~
## I1A 1.000 0.986 0.877
## I1B 0.962 0.071 13.539 0.000 0.949 0.841
## I9 0.867 0.061 14.166 0.000 0.855 0.860
## I17A 0.893 0.079 11.316 0.000 0.880 0.762
## I17B 0.796 0.063 12.639 0.000 0.785 0.811
## I24 0.682 0.062 11.082 0.000 0.672 0.753
## I31 0.945 0.071 13.390 0.000 0.932 0.837
## I38 0.633 0.074 8.575 0.000 0.624 0.635
## I53 0.625 0.060 10.431 0.000 0.616 0.725
## biene.mate =~
## I3 1.000 0.586 0.572
## I26A 1.118 0.194 5.765 0.000 0.655 0.612
## I26B 1.141 0.207 5.502 0.000 0.668 0.574
## I39 1.215 0.225 5.401 0.000 0.712 0.560
## I55 1.141 0.196 5.810 0.000 0.669 0.619
## des.perso =~
## I6 1.000 1.119 0.792
## I14 0.795 0.097 8.169 0.000 0.890 0.666
## I35 0.758 0.091 8.318 0.000 0.848 0.676
## I42 0.996 0.102 9.780 0.000 1.115 0.770
## I57A 0.711 0.076 9.328 0.000 0.796 0.742
## I57B 1.060 0.099 10.676 0.000 1.186 0.824
## biene.emoc =~
## I4 1.000 0.959 0.876
## I12 0.775 0.068 11.487 0.000 0.744 0.771
## I27 0.757 0.064 11.866 0.000 0.726 0.786
## I33 0.596 0.083 7.153 0.000 0.572 0.555
## I40 0.828 0.063 13.106 0.000 0.794 0.830
## I48 0.880 0.060 14.568 0.000 0.845 0.874
## I56 1.060 0.076 13.864 0.000 1.017 0.854
## inte.pres.comu =~
## I18A 1.000 0.800 0.825
## I18B 0.784 0.089 8.766 0.000 0.628 0.680
## I18C 0.889 0.099 8.977 0.000 0.711 0.692
## I25 0.865 0.091 9.485 0.000 0.692 0.721
## I32A 0.890 0.086 10.403 0.000 0.713 0.771
## I32B 1.000 0.112 8.942 0.000 0.800 0.690
## I32C 0.917 0.105 8.699 0.000 0.734 0.676
## I46 0.809 0.084 9.578 0.000 0.648 0.726
## I54C 0.988 0.102 9.652 0.000 0.791 0.731
## biene.fisi =~
## I5 1.000 0.907 0.867

```



```

##      I15      1.095    0.081   13.515    0.000    0.992    0.851
##      I28      0.974    0.067   14.499    0.000    0.883    0.881
##      autodete =~
##      I7       1.000
##      I22      0.817    0.112    7.320    0.000    0.732    0.698
##      I29      0.917    0.122    7.499    0.000    0.822    0.717
##      I36      0.892    0.119    7.520    0.000    0.799    0.720
##      I43      0.395    0.070    5.632    0.000    0.354    0.524
##      I51      1.086    0.148    7.354    0.000    0.973    0.702
##      I58      0.871    0.126    6.890    0.000    0.780    0.653
##      calida.vida =~
##      rel.inter 1.000
##      bienemate 0.578    0.081    7.120    0.000    0.962    0.962
##      des.perso 1.057    0.099   10.657    0.000    0.921    0.921
##      bienemoc  0.966    0.069   13.967    0.000    0.982    0.982
##      inte.pres.comu 0.759    0.066   11.456    0.000    0.925    0.925
##      bienefisi 0.922    0.066   13.919    0.000    0.992    0.992
##      autodete 0.843    0.100    8.442    0.000    0.917    0.917
##
## Regressions:
##              Estimate Std.Err z-value P(>|z|)      Std.lv Std.all
## Rend.Acad ~
##   calida.vida      0.838    0.060   14.073    0.000    0.817    0.865

```

4. Análisis para verificar la relación del uso de TICs en el rendimiento académico del modelo propuesto en R.

```

# model4 relacion del uso de tics y rendimiento academico
model4<-'
# modelo de medida
# Uso tics
func.conc.tic =~ P1+P2+P3+P4+P5+P6
bus.trat.inf =~ P7+P8+P9+P10+P11+P12
pens.criti =~ P13+P14+P15+P16+P17+P18
com.colab =~ P19+P20+P21+P22+P23+P24
ciud.dig =~ P25+ P26+P27+P28+P29+P30
creat.inno =~ P31+P32+P34+P35+P36

Uso.TICS =~ func.conc.tic + bus.trat.inf+pens.criti +
            com.colab + ciud.dig + creat.inno

Rend.Acad ~ Uso.TICS'

fit4 <- sem(model4, data=datos)

summary(fit4, standardized=TRUE, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE)

## lavaan 0.6.17 ended normally after 48 iterations
##
## Estimator ML
## Optimization method NLMINB
## Number of model parameters 78
##
## Number of observations 135
##
## Model Test User Model:

```

```

##
## Test statistic 1009.323
## Degrees of freedom 588
## P-value (Chi-square) 0.000
##
## Model Test Baseline Model:
##
## Test statistic 2880.695
## Degrees of freedom 630
## P-value 0.000
##
## User Model versus Baseline Model:
##
## Comparative Fit Index (CFI) 0.813
## Tucker-Lewis Index (TLI) 0.799
##
## Loglikelihood and Information Criteria:
##
## Loglikelihood user model (H0) -6148.315
## Loglikelihood unrestricted model (H1) -5643.654
##
## Akaike (AIC) 12452.630
## Bayesian (BIC) 12679.241
## Sample-size adjusted Bayesian (SABIC) 12432.500
##
## Root Mean Square Error of Approximation:
##
## RMSEA 0.073
## 90 Percent confidence interval - lower 0.065
## 90 Percent confidence interval - upper 0.080
## P-value H_0: RMSEA <= 0.050 0.000
## P-value H_0: RMSEA >= 0.080 0.060
##
## Standardized Root Mean Square Residual:
##
## SRMR 0.075

## Parameter Estimates:
##
## Standard errors Standard
## Information Expected
## Information saturated (h1) model Structured
##
## Latent Variables:
## Estimate Std.Err z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## func.conc.tic =~
## P1 1.000 0.554 0.592
## P2 1.390 0.216 6.435 0.000 0.770 0.752
## P3 1.227 0.219 5.608 0.000 0.680 0.612
## P4 1.149 0.219 5.251 0.000 0.637 0.560
## P5 0.978 0.188 5.209 0.000 0.542 0.554

```

```

##      P6                1.323    0.218    6.060    0.000    0.733    0.684
## bus.trat.inf =~
##      P7                1.000
##      P8                0.876    0.153    5.707    0.000    0.585    0.575
##      P9                1.011    0.159    6.371    0.000    0.675    0.659
##      P10               0.926    0.159    5.814    0.000    0.618    0.588
##      P11               0.897    0.153    5.864    0.000    0.599    0.594
##      P12               0.960    0.162    5.907    0.000    0.641    0.600
## pens.criti =~
##      P13               1.000
##      P14               0.798    0.161    4.959    0.000    0.490    0.487
##      P15               1.013    0.167    6.062    0.000    0.622    0.624
##      P16               1.223    0.191    6.399    0.000    0.751    0.671
##      P17               1.273    0.205    6.221    0.000    0.782    0.646
##      P18               1.161    0.188    6.177    0.000    0.713    0.640
## com.colab =~
##      P19               1.000
##      P20               1.106    0.122    9.085    0.000    0.876    0.791
##      P21               0.890    0.113    7.884    0.000    0.705    0.692
##      P22               1.023    0.120    8.530    0.000    0.810    0.746
##      P23               1.054    0.118    8.936    0.000    0.835    0.779
##      P24               0.707    0.112    6.304    0.000    0.560    0.560
## ciud.dig =~
##      P25               1.000
##      P26               0.969    0.130    7.436    0.000    0.717    0.695
##      P27               1.076    0.129    8.364    0.000    0.796    0.789
##      P28               0.751    0.125    6.023    0.000    0.555    0.558
##      P29               0.914    0.133    6.900    0.000    0.676    0.642
##      P30               1.066    0.137    7.805    0.000    0.789    0.732
## creat.inno =~
##      P31               1.000
##      P32               0.944    0.133    7.080    0.000    0.666    0.686
##      P34               0.911    0.138    6.583    0.000    0.643    0.633
##      P35               0.787    0.138    5.690    0.000    0.555    0.542
##      P36               0.928    0.135    6.878    0.000    0.654    0.664
## Uso.TICs =~
##      func.conc.tic     1.000
##      bus.trat.inf     1.376    0.263    5.234    0.000    0.932    0.932
##      pens.criti       1.338    0.256    5.236    0.000    0.985    0.985
##      com.colab        1.471    0.265    5.549    0.000    0.840    0.840
##      ciud.dig         1.357    0.253    5.367    0.000    0.830    0.830
##      creat.inno       1.365    0.252    5.405    0.000    0.874    0.874
##
## Regressions:
##      Estimate Std.Err z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## Rend.Acad ~
##      Uso.TICS         1.313    0.243    5.414    0.000    0.594    0.628

```

5. Análisis para verificar la relación de la calidad de vida y el uso de las TICs en el rendimiento académico estimado mediante los modelos de ecuaciones estructurales.

```

model<- '
# modelo de medida
# calidad de vida
  rel.inter =~I1A+I1B+I9+I17A+I17B+I24+I31+I38+I53
  bienemate =~I3+I26A+I26B+I39+I55
  des.perso =~I6+I14+I35+I42+I57A+I57B
  bienemoc =~I4+I12+I27+I33+I40+I48+I56
  inte.pres.comu =~I18A+I18B+I18C+I25+I32A+I32B+I32C+I46+I54C
  bienefisi =~ I5+I15+I28
  autodete =~ I7+I22+I29+I36+I43+I51+I58

  calidavida =~ rel.inter+bienemate+des.perso+
                bienemoc+inte.pres.comu+bienefisi +
                autodete

# Uso tics
  funcconc.tic =~ P1+P2+P3+P4+P5+P6
  bus.trat.inf =~ P7+P8+P9+P10+P11+P12
  pens.criti =~ P13+P14+P15+P16+P17+P18
  com.colab =~ P19+P20+P21+P22+P23+P24
  ciud.dig =~ P25+ P26+P27+P28+P29+P30
  creat.inno =~ P31+P32+P34+P35+P36

  Uso.TICS =~ funcconc.tic + bus.trat.inf+pens.criti +
              com.colab + ciud.dig + creat.inno

# modelo estructural
Rend.Acad ~ calidavida + Uso.TICS'

fit <- sem(model, data=datos)

summary(fit, standardized=TRUE, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE)
## lavaan 0.6.17 ended normally after 82 iterations
##
## Estimator ML
## Optimization method NLMINB
## Number of model parameters 179
##
## Number of observations 135
##
## Model Test User Model:
##
## Test statistic 5341.534
## Degrees of freedom 3224
## P-value (Chi-square) 0.000
##
## Model Test Baseline Model:
##
## Test statistic 11726.997
## Degrees of freedom 3321
## P-value 0.000
##

```

```

## User Model versus Baseline Model:
##
## Comparative Fit Index (CFI) 0.748
## Tucker-Lewis Index (TLI) 0.741
##
## Loglikelihood and Information Criteria:
##
## Loglikelihood user model (H0) -13157.800
## Loglikelihood unrestricted model (H1) -10487.033
##
## Akaike (AIC) 26673.601
## Bayesian (BIC) 27193.645
## Sample-size adjusted Bayesian (SABIC) 26627.406
##
## Root Mean Square Error of Approximation:
##
## RMSEA 0.070
## 90 Percent confidence interval - lower 0.066
## 90 Percent confidence interval - upper 0.073
## P-value H_0: RMSEA <= 0.050 0.000
## P-value H_0: RMSEA >= 0.080 0.000
##
## Standardized Root Mean Square Residual:
##
## SRMR 0.073
##

## Parameter Estimates:
##
## Standard errors Standard
## Information Expected
## Information saturated (h1) model Structured
##
## Latent Variables:
## Estimate Std.Err z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## rel.inter =~
## I1A 1.000 0.986 0.877
## I1B 0.962 0.071 13.548 0.000 0.949 0.841
## I9 0.867 0.061 14.174 0.000 0.855 0.860
## I17A 0.892 0.079 11.319 0.000 0.880 0.762
## I17B 0.795 0.063 12.643 0.000 0.785 0.811
## I24 0.681 0.061 11.082 0.000 0.672 0.752
## I31 0.945 0.071 13.395 0.000 0.932 0.836
## I38 0.632 0.074 8.572 0.000 0.624 0.634
## I53 0.624 0.060 10.432 0.000 0.616 0.725
## biene.mate =~
## I3 1.000 0.586 0.572
## I26A 1.118 0.194 5.765 0.000 0.655 0.612
## I26B 1.141 0.207 5.501 0.000 0.668 0.574
## I39 1.216 0.225 5.401 0.000 0.712 0.560
## I55 1.142 0.197 5.809 0.000 0.669 0.619
## des.perso =~

```

##	I6	1.000				1.119	0.792
##	I14	0.796	0.097	8.172	0.000	0.890	0.666
##	I35	0.758	0.091	8.319	0.000	0.848	0.676
##	I42	0.996	0.102	9.782	0.000	1.115	0.770
##	I57A	0.711	0.076	9.328	0.000	0.796	0.742
##	I57B	1.060	0.099	10.678	0.000	1.186	0.824
##	biene.emoc =~						
##	I4	1.000				0.959	0.877
##	I12	0.775	0.067	11.489	0.000	0.744	0.771
##	I27	0.757	0.064	11.867	0.000	0.726	0.786
##	I33	0.596	0.083	7.153	0.000	0.572	0.555
##	I40	0.828	0.063	13.110	0.000	0.794	0.830
##	I48	0.880	0.060	14.568	0.000	0.845	0.874
##	I56	1.060	0.076	13.866	0.000	1.017	0.854
##	inte.pres.comu =~						
##	I18A	1.000				0.800	0.825
##	I18B	0.784	0.089	8.767	0.000	0.628	0.680
##	I18C	0.889	0.099	8.979	0.000	0.711	0.692
##	I25	0.865	0.091	9.483	0.000	0.692	0.721
##	I32A	0.890	0.086	10.402	0.000	0.713	0.771
##	I32B	1.000	0.112	8.943	0.000	0.800	0.690
##	I32C	0.917	0.105	8.701	0.000	0.734	0.676
##	I46	0.809	0.084	9.578	0.000	0.648	0.726
##	I54C	0.988	0.102	9.652	0.000	0.791	0.731
##	biene.fisi =~						
##	I5	1.000				0.907	0.867
##	I15	1.095	0.081	13.515	0.000	0.993	0.851
##	I28	0.974	0.067	14.499	0.000	0.884	0.881
##	autodete =~						
##	I7	1.000				0.896	0.672
##	I22	0.816	0.112	7.321	0.000	0.732	0.698
##	I29	0.916	0.122	7.500	0.000	0.822	0.717
##	I36	0.891	0.119	7.521	0.000	0.799	0.720
##	I43	0.395	0.070	5.633	0.000	0.354	0.524
##	I51	1.086	0.148	7.355	0.000	0.973	0.702
##	I58	0.871	0.126	6.893	0.000	0.780	0.653
##	calida.vida =~						
##	rel.inter	1.000				0.989	0.989
##	biene.mate	0.578	0.081	7.119	0.000	0.962	0.962
##	des.perso	1.057	0.099	10.663	0.000	0.922	0.922
##	biene.emoc	0.966	0.069	13.975	0.000	0.982	0.982
##	inte.pres.comu	0.759	0.066	11.454	0.000	0.925	0.925
##	biene.fisi	0.922	0.066	13.921	0.000	0.992	0.992
##	autodete	0.843	0.100	8.446	0.000	0.918	0.918
##	func.conc.tic =~						
##	P1	1.000				0.554	0.591
##	P2	1.391	0.216	6.433	0.000	0.770	0.752
##	P3	1.227	0.219	5.607	0.000	0.680	0.612
##	P4	1.150	0.219	5.251	0.000	0.637	0.560
##	P5	0.978	0.188	5.207	0.000	0.542	0.554
##	P6	1.324	0.218	6.060	0.000	0.733	0.684
##	bus.trat.inf =~						
##	P7	1.000				0.668	0.628
##	P8	0.876	0.153	5.710	0.000	0.585	0.575
##	P9	1.011	0.159	6.374	0.000	0.675	0.659
##	P10	0.925	0.159	5.814	0.000	0.618	0.588
##	P11	0.896	0.153	5.864	0.000	0.599	0.594
##	P12	0.959	0.162	5.909	0.000	0.641	0.600
##	pens.criti =~						

```

##      P13          1.000          0.614  0.604
##      P14          0.798  0.161  4.962  0.000  0.490  0.487
##      P15          1.012  0.167  6.060  0.000  0.622  0.624
##      P16          1.223  0.191  6.401  0.000  0.751  0.671
##      P17          1.273  0.204  6.229  0.000  0.782  0.647
##      P18          1.160  0.188  6.181  0.000  0.713  0.640
##      com.colab =~
##      P19          1.000          0.792  0.744
##      P20          1.105  0.122  9.085  0.000  0.876  0.791
##      P21          0.890  0.113  7.887  0.000  0.705  0.693
##      P22          1.023  0.120  8.531  0.000  0.811  0.746
##      P23          1.053  0.118  8.936  0.000  0.835  0.779
##      P24          0.707  0.112  6.303  0.000  0.560  0.560
##      ciud.dig =~
##      P25          1.000          0.740  0.707
##      P26          0.969  0.130  7.438  0.000  0.717  0.695
##      P27          1.076  0.129  8.363  0.000  0.796  0.789
##      P28          0.751  0.125  6.023  0.000  0.555  0.558
##      P29          0.914  0.133  6.899  0.000  0.676  0.642
##      P30          1.066  0.137  7.807  0.000  0.789  0.732
##      creat.inno =~
##      P31          1.000          0.705  0.699
##      P32          0.944  0.133  7.078  0.000  0.666  0.686
##      P34          0.912  0.138  6.585  0.000  0.643  0.634
##      P35          0.787  0.138  5.686  0.000  0.555  0.542
##      P36          0.928  0.135  6.875  0.000  0.654  0.664
##      Uso.TICS =~
##      func.conc.tic  1.000          0.816  0.816
##      bus.trat.inf  1.377  0.263  5.234  0.000  0.932  0.932
##      pens.criti    1.340  0.256  5.238  0.000  0.986  0.986
##      com.colab     1.472  0.265  5.549  0.000  0.840  0.840
##      ciud.dig      1.357  0.253  5.366  0.000  0.829  0.829
##      creat.inno    1.363  0.252  5.402  0.000  0.874  0.874
##
## Regressions:
##              Estimate Std.Err z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## Rend.Acad ~
##   calida.vida      0.724  0.062  11.716  0.000  0.706  0.747
##   Uso.TICS         0.439  0.130   3.372  0.001  0.198  0.210
##
## Covariances:
##              Estimate Std.Err z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## calida.vida ~~
##   Uso.TICS         0.247  0.059   4.186  0.000  0.560  0.560

```