

**FACTORES QUE DETERMINAN LA ACEPTACIÓN DE
TECNOLOGÍAS DE CIUDADES INTELIGENTES APLICADO A
ESTUDIANTES CON UN ALTO NIVEL DE EDUCACIÓN**

CHRISTIAN RUPERTO CAICEDO PLÚA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS
DOCTORADO EN GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA
INNOVACIÓN
MEDELLÍN
2023**

**FACTORES QUE DETERMINAN LA ACEPTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
CIUDADES INTELIGENTES APLICADO A ESTUDIANTES CON UN ALTO
NIVEL DE EDUCACIÓN**

CHRISTIAN RUPERTO CAICEDO PLÚA

**Tesis de Doctorado para optar al título de doctor en Gestión de la Tecnología y la
Innovación**

**Director
FERNEY ORLANDO AMAYA FERNÁNDEZ, PHD
Doctor en Ingeniería**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS
DOCTORADO EN GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN
MEDELLÍN
2023**

Medellín, 26 de octubre de 2023

Yo, **CHRISTIAN RUPERTO CAICEDO PLÚA**

“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art. 18
Reglamento Estudiantil de Posgrado.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a full name, with a horizontal line underneath.

Firma

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios, quien ha sido mi guía espiritual constante a lo largo de mi vida. También deseo rendir un especial reconocimiento a mi padre, el Lcdo. Primitivo Ruperto Caicedo Pincay, cuya presencia desde el cielo me acompaña en todo momento. A mi querida madre, la Lcda. Mercedes Plúa Hidalgo, le debo un apoyo incondicional que ha fortalecido cada aspecto de mi existencia. A mi amada esposa, Mg. IE Valeria Vanessa Delgado Parrales, quien ha sido el pilar que ha infundido fuerza a mi jornada. Asimismo, mis hijos, Christian Alberto, Santiago Jesús y David Alejandro Caicedo Delgado, representan la esperanza que ilumina y dirige mi camino.

Quiero expresar un agradecimiento especial al Dr. Ferney Orlando Amaya Fernández, mi tutor, por su apoyo incondicional en el proceso de mentoría metodológica, científica y técnica. Agradezco a quienes forman parte del Doctorado en Gestión de la Tecnología y la Innovación de la UPB, especialmente a los docentes que llevaron a cabo un proceso de transferencia de conocimientos eficaz. De igual manera, quiero agradecer al Dr. Luciano Gallón Londoño y a la Dra. Diana Patricia Giraldo Ramírez por el espléndido trabajo que realizan al liderar de manera excepcional el programa doctoral. Los conocimientos y experiencias adquiridos son de gran valor y se reflejarán gradualmente en el desarrollo social, científico y técnico de nuestros entornos.

Agradezco a la Universidad Técnica de Manabí (UTM) especialmente al Dr. Jaime Alcides Meza Hormaza y a la Dra. Ing. Leticia Azucena Vaca Cárdenas, por brindar un espacio de aprendizaje y colaboración en el desarrollo de la Pasantía Doctoral.

Finalmente, agradezco a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador (Senescyt) por el soporte brindado como becario, especialmente a los analistas Lely Dolores Bermeo Macias y Freddy Simón Arteaga Vélez.

Christian Ruperto Caicedo Plúa

CONTENIDO

	pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Problema: Definición del problema.....	16
1.3 Objetivos de la investigación.....	25
1.4 Descripción general de la metodología	26
1.5 Resultados. Logros obtenidos en función de los objetivos propuestos	30
1.6 Organización de los Capítulos en función de los objetivos planteados.....	31
2. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA CIENTÍFICA	33
2.1 Planificación	34
2.2 Proceso de revisión.....	39
2.3 Búsqueda, filtrado y adquisición de datos.	39
2.4 Mapeo general de la información.	40
2.5 Respuesta a las preguntas de investigación del proceso de revisión de literatura.	50
2.6 Resultado final del análisis de la revisión sistemática.....	62
2.7 Resumen final de los hallazgos	71
2.8 Antecedentes de la investigación.....	74
2.9 Tendencias de investigación.....	78
3. MARCO TEÓRICO	79
3.1 Modelos teóricos de aceptación tecnológica	81
3.2 Modelo teórico de aceptación tecnológica TAM	83
3.3 Características del Modelo teórico TAM.	85
3.4 Elementos y dimensiones del modelo teórico TAM	86
3.5 Modelo teórico de aceptación tecnológica TAM2	90
3.6 Modelo teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología UTAUT.	92
3.7 Modelo teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología UTAUT 2.	94
3.8 Ciudades inteligentes	96
3.9 Tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos	103

3.10	Servicios urbanos digitales	104
3.11	La identidad cultural y el conocimiento local como fuente de valor.....	105
3.12	Nativos digitales en procesos de aceptación y adopción de tecnología.	109
4	METODOLOGÍA	112
4.1	Desarrollo del modelo teórico ICTAM.	113
4.2	Recopilación de datos.....	119
4.3	Rol del investigador.....	119
4.4	Contextualización de la investigación	120
4.5	Análisis descriptivo.	134
4.6	Análisis factorial confirmatorio utilizando la herramienta SPSS.....	136
4.7	Resultados del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC).....	137
4.8	Resultados de confiabilidad, validez converge y discriminante a partir del (AFC).138	
4.9	Modelamiento de Ecuación estructural (SEM)	141
4.8	Evaluación del modelo de medición ICTAM.....	149
4.9	Evaluación del modelo estructural	152
5.	HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	157
5.1	Hoja de ruta para el desarrollo de una ciudad inteligente.....	162
5.2	Recomendaciones	165
5.3	Futuras investigaciones	166
6.	CONCLUSIONES.....	168
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	173
8.	ANEXOS	196

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 <i>Protocolo de Revisión Sistemática (Planificación, Desarrollo e Informe final)</i> ..	34
Figura 2 <i>Proceso de Selección de Artículos</i>	40
Figura 3 <i>Línea de tiempo de trabajos científicos</i>	41
Figura 4 <i>Identificación de clústeres sobre ciudades inteligentes</i>	42
Figura 5 <i>Estudio Longitudinal de las Líneas de Investigación</i>	44
Figura 6 <i>Clústeres sobre Ciudades Inteligentes desde el 2014 - 2023</i>	47
Figura 7 <i>Investigaciones relacionadas con modelos de aceptación tecnológica</i>	51
Figura 8 <i>Análisis de co – ocurrencia de palabras clave</i>	51
Figura 9 <i>Países se ha desarrollado un mayor número de investigaciones</i>	53
Figura 10 <i>Tecnologías en la que se centran las investigaciones</i>	54
Figura 11 <i>Metodologías aplicadas en las investigaciones</i>	55
Figura 12 <i>Colectivos analizados con mayor frecuencia</i>	56
Figura 13 <i>Modelo teórico de aceptación de tecnológica (TAM)</i>	83
Figura 14 <i>Elementos, dimensiones y tecnologías de una Ciudad Inteligente</i>	100
Figura 15 <i>Modelo ICTAM</i>	114
Figura 16 <i>Análisis Factorial Confirmatorio para el modelo ICTAM de medición</i>	138
Figura 17 <i>Modelo de constructos hipotetizados</i>	143
Figura 18 <i>Modelo hipotetizado con indicadores del modelo ICTAM</i>	144
Figura 19 <i>Evaluación de un modelo PLS-SEM</i>	145
Figura 20 <i>Modelo de ecuación estructural ICTAM</i>	156
Figura 21 <i>Hoja de ruta para el desarrollo de una Ciudad Inteligente</i>	162
Figura 22 <i>Elementos relevantes para adoptar las TIC en el desarrollo de CI</i>	163

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Protocolo de revisión / preguntas de investigación</i>	35
Tabla 2 <i>Protocolo general de revisión / Criterios de selección y calidad de los estudios</i> .	36
Tabla 3 <i>Protocolo general de revisión / Criterios y cadena de búsqueda</i>	38
Tabla 4 <i>Elementos mejor Clasificados por Ráfagas de citas</i>	44
Tabla 5 <i>Elemento mejor Clasificado por Centralidad</i>	45
Tabla 6 <i>Conglomerados Mejor Clasificados y Modularidad</i>	48
Tabla 7 <i>Autores con más Publicaciones</i>	52
Tabla 8 <i>Fuentes que se Utilizan con más Frecuencia</i>	53
Tabla 9 <i>Pendiente de lo conceptual y teórico</i>	56
Tabla 10 <i>Principales teorías enfocadas a la adopción y aceptación tecnológica</i>	60
Tabla 11 <i>Protocolo de revisión / Preguntas específicas</i>	63
Tabla 12 <i>Constructos contenidos en las investigaciones</i>	64
Tabla 13 <i>Varianza se ha conseguido explicar mediante el uso de TAM</i>	69
Tabla 14 <i>Dimensiones, variables e indicadores por cada artículo</i>	70
Tabla 15 <i>Hallazgos más importantes</i>	71
Tabla 16 <i>Definiciones sobre el concepto ciudad inteligente</i>	97
Tabla 17 <i>Aprendizaje social e infraestructura tecnología</i>	101
Tabla 18 <i>Dimensiones de las ciudades inteligentes</i>	102
Tabla 19 <i>Desarrollo del modelo teórico (Dominios, dimensiones, ítems y fuente)</i>	122
Tabla 20 <i>Puntuaciones del coeficiente de razón de validez</i>	131
Tabla 21 <i>Resumen final y ajuste de indicadores</i>	132
Tabla 22 <i>Características sociodemográficas de los participantes</i>	134
Tabla 23 <i>Uso de tecnologías de la información y comunicación</i>	135
Tabla 24 <i>Cargas factoriales del AFC para el modelo ICTAM</i>	139
Tabla 25 <i>Confiabilidad, validez converge y discriminante</i>	140
Tabla 26 <i>Carga factorial, estimación de confiabilidad y validez convergente</i>	150
Tabla 27 <i>Validez discriminante de criterios [HTMT] _0,85 y Fornell-Larcker</i>	152
Tabla 28 <i>Efectos directos y moderador</i>	155

Tabla 29 <i>Hallazgos en el proceso de la investigación:</i>	157
Tabla 30 <i>Indicador suficiencia</i>	196
Tabla 31 <i>Indicador Claridad</i>	197
Tabla 32 <i>Indicador Coherencia</i>	198
Tabla 33 <i>Indicador Relevancia</i>	199

RESUMEN

La presente investigación evaluó los factores que influyen en la aceptación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de ciudades inteligentes en estudiantes Universitarios con un alto nivel de educación en tres universidades de Ecuador. Se utilizaron 12 dimensiones lo que permitió construir el modelo teórico de aceptación tecnológica de ciudades inteligentes (ICTAM) basado en las teorías de aceptación tecnológica TAM2 (valor percibido), UTAUT2 (autoeficacia, expectativa de esfuerzo, motivación hedónica y hábito) y dimensiones adicionales como: la seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, bienestar y salud, desarrollo sostenible y confianza de gobierno. La metodología empleada emerge desde el paradigma positivista, enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y un diseño de investigación aplicada transversal. Se utilizaron métodos hipotético-deductivo, histórico lógico, bibliográfico y estadístico. La técnica principal fue la encuesta mediante un cuestionario estructurado, aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación denominados nativos digitales. El método estadístico utilizado fue el análisis factorial confirmatorio AFC y el modelo de ecuación estructural (SEM). Los resultados obtenidos mostraron que el modelo propuesto Modelo de aceptación tecnológica de ciudades inteligentes (ICTAM) tiene índices de ajuste pertinentes y cargas factoriales estandarizadas estadísticamente significativas. Se encontraron correlaciones significativas entre las dimensiones del modelo, indicando consistencia interna y validez convergente. El modelo planteado en este trabajo de investigación es una contribución a los modelos ya existentes en la medida en que apuesta por incluir constructos adicionales en procesos de aceptación y adopción de las TIC, además aporta de manera significativa al Doctorado en Gestión de la Tecnología y la Innovación ya que la sinergia entre gestión y aceptación tecnológica es esencial para asegurar una transición fluida y exitosa hacia la implementación de las TIC en vanguardia, acordes a las necesidades culturales del contexto.

Palabras clave: aceptación tecnológica, universidades, ciudad inteligente, tecnologías de la información y comunicación.

ABSTRACT

The present research evaluated the factors that influence the acceptance of Information and Communication Technologies (ICT) of smart cities in university students with a high level of education in three universities in Ecuador. 12 dimensions were used, which allowed us to build the theoretical model of technological acceptance of smart cities (ICTAM) based on the theories of technological acceptance TAM2 (perceived value), UTAUT2 (self-efficacy, effort expectation, hedonic motivation and habit) and additional dimensions such as: perceived security, perceived privacy, technological trust, well-being and health, sustainable development and government trust. The methodology used emerges from the positivist paradigm, quantitative approach, correlational scope and a transversal applied research design. Hypothetico-deductive, historical-logical, bibliographic and statistical methods were used. The main technique was the survey using a structured questionnaire, applied to students with a high level of education called digital natives. The statistical method used was confirmatory factor analysis CFA and structural equation modeling (SEM). The obtained results showed that the proposed model Smart Cities Technology Acceptance Model (ICTAM) has relevant fit indices and statistically significant standardized factor loadings. Significant correlations were found between the dimensions of the model, indicating internal consistency and convergent validity. The model proposed in this research work is a contribution to the existing models to the extent that it aims to include additional constructs in processes of acceptance and adoption of ICT, it also contributes significantly to the Doctorate in Technology and Information Management. Innovation since the synergy between management and technological acceptance is essential to ensure a fluid and successful transition towards the implementation of cutting-edge ICT, in accordance with the cultural needs of the context.

Keywords: technological acceptance, universities, smart city, information and communication technologies.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación presenta una aproximación teórica y científica del concepto ciudad inteligente, identificando los factores que determinan la aceptación de Tecnologías de la información y comunicación en estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí en Ecuador.

En este sentido, es importante recalcar que la Provincia de Manabí no presenta un alto desarrollo económico y urbano e incluso se encuentra entre las provincias con más bajo desarrollo económico en el Ecuador (Mendoza et al., 2019). El interés en territorios como Manabí, radica en que la mayoría de estudios se concentran en ciudades con mayor desarrollo urbano, especificando la necesidad de tener una comprensión precisa de las dimensiones humanas involucradas en los procesos de aceptación tecnológica, particularmente importante para aquellas ciudades en etapas iniciales de adopción de tecnologías digitales (Banco Mundial, 2018) para la inclusión y el crecimiento de América latina y el Caribe (Banco Mundial, 2023) . Sin embargo, a pesar de su bajo desarrollo económico y rural, la provincia cuenta con un el proyecto denominado Manabí 5I en donde el Gobierno de la Provincia de Manabí (PDOT 2021 - 2030 - Prefectura de Manabí, 2021) espera al 2030 ser considerado un “Territorio Inteligente, Innovador, Inclusivo, Integrado al mundo y con Identidad cultural”(Prefectura/Manabí, 2021).

Uno de los propósitos de convertir ciudades y territorios en inteligentes es generar las condiciones que permitan dotarlas de una elevada capacidad de aprendizaje, innovación y creatividad (Menon et al., 2022). Adicionalmente, las ciudades y los territorios inteligentes permiten dotar de la infraestructura digital y tecnologías de la información y comunicación necesaria para lograr altos niveles de rendimiento en la administración (Sikora, 2017), ofreciendo acceso equitativo a los recursos del interior del territorio y permitiendo mejorar la toma de decisiones a las entidades y organismos de gobierno.

En este sentido, el (Banco Mundial, 2022) indica que las ciudades inteligentes, al invertir en su infraestructura social, garantizan la promoción de objetivos como: la eficiencia, la inclusión y la innovación; elementos que tienden a desarrollarse de forma simultánea con

la integración de las tecnologías digitales y el desarrollo de Ciudades Inteligentes centradas en el Ciudadano (ONU Hábitat, 2020).

De tal forma, el éxito de medir los factores que impulsen la intención de los ciudadanos al utilizar las tecnologías de la información y comunicación en los servicios de ciudades a través de modelos teóricos (Belanche et al., 2015) permite potenciar la transformación digital de los entornos (Yeh, 2017), orientando el diseño de servicios urbanos hacia conceptos innovadores que aseguran la privacidad de la información, con una alta calidad y generación de bienestar ciudadano (Susanto et al., 2017).

Para lograr el objetivo principal de la presente tesis, se identificaron los factores que determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes entre estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí en Ecuador, se construyó y validó un modelo que permitió entender las necesidades y preferencias de ciudadanos referente a la aceptación de tecnologías de la información y la comunicación. Se espera que los resultados obtenidos permitan diseñar soluciones tecnológicas que mejoren la calidad de vida en la ciudad, además de definir planes de desarrollo económico y rural que se adecúen a los intereses de los ciudadanos de la provincia, permitiendo una mejora en la eficiencia y la sostenibilidad, además de aumentar la productividad y el crecimiento económico del entorno a través del empleo de la tecnología. El trabajo realizado puede servir como base para realizar estudios que busquen un propósito similar en ciudades, municipios y territorios de Latinoamérica.

Dentro de este orden de ideas, el entendimiento de los aspectos de aceptación tecnológica en una comunidad o territorio es un factor clave para establecer el proceso de transición hacia un territorio inteligente ya que se requiere de un profundo conocimiento local urbano (Angelidou, 2016; Habib et al., 2020; Nam & Pardo, 2011b; Sepasgozar et al., 2018; Townsend, 2013), debido a la heterogeneidad de las ciudades y a la limitada aplicación de estrategias exitosas para el desarrollo de ciudades inteligentes (Gupta et al., 2019; Habib et al., 2020), reto importante al momento de generar un plan para desarrollar ciudades inteligentes.

Cabe considerar, que la gestión tecnológica y los modelos de aceptación tecnológica se entrelazan para simplificar la incorporación de innovaciones tecnológicas en contextos organizativos y sociales (Caputo et al., 2023). La gestión tecnológica se centra en la planificación, implementación y optimización de recursos tecnológicos para lograr objetivos organizacionales (Drucker, 2011; Liao, 2005; Palmié et al., 2023). Por otro lado, los modelos de aceptación tecnológica proporcionan valiosa información sobre cómo las personas evalúan y adoptan nuevas herramientas y sistemas tecnológicos (Chen et al., 2017; Mital et al., 2018; Naufaldi & Suzianti, 2018; Plúa et al., 2022; Sepasgozar et al., 2018, 2019; Setijadi et al., 2019; Venkatesh & Davis, 2000). Esta combinación estratégica es esencial, ya que no solo garantiza la elección adecuada de las TIC, sino también su efectiva adopción por parte de los usuarios, resultando en una implementación exitosa de innovaciones tecnológicas en diversos ámbitos.

En el ámbito de las Ciudades Inteligentes es importante tener en cuenta las tecnologías de la información y comunicación como un habilitador clave para fortalecer la gobernanza y la gestión de las TI en las ciudades, considerando percepciones ciudadanas para implementar tecnologías, capacidades operativas y de innovación (Maestre-Gongora & Bernal, 2019). El progreso de nuevas tendencias en el ámbito de las TIC, como el IoT, IA, big data, la computación en la nube, metaverso, y la disponibilidad de datos abiertos, proporcionan a las ciudades oportunidades crecientes y más efectivas para potenciar los servicios urbanos y establecer relaciones inclusivas entre los ciudadanos y las administraciones gubernamentales.

Dentro de este marco, las TIC son elementos integrados en nuestra sociedad y cultura, influyendo significativamente en la vida cotidiana de las personas, en áreas donde se han adoptado rápidamente. El término "tecnología" deriva de las palabras griegas techné (referente a habilidad) y logos (relacionada con el conocimiento), y actualmente se refiere al conjunto de teorías y técnicas que permiten la aplicación práctica del conocimiento científico. Estas actúan como un puente que facilita el uso de la ciencia y el conocimiento científico para mejorar las diversas actividades diarias (Roberto Álvarez; Isabel Cantón, 2009).

Desde este antecedente, el modelo construido ICTAM se basó en las teorías de aceptación tecnológica TAM2 (valor percibido), UTAUT2 (autoeficacia, expectativa de esfuerzo, motivación hedónica y hábito) y dimensiones adicionales como: la seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, bienestar y salud, desarrollo sostenible y confianza de gobierno. Se empleó la técnica de Análisis Factorial Confirmatorio para evaluar la validez y fiabilidad del modelo. Adicionalmente, se empleó la técnica de Modelado de Ecuación Estructural PLS-SEM para evaluar la relación de dependencia o independencia entre los constructos planteados. Mayor detalle de la selección y empleo de estas técnicas se encuentran en el presente trabajo.

La selección de estudiantes con alto nivel de educación se debió a la importancia de tener en cuenta a los adultos jóvenes, conocidos como nativos digitales, para el desarrollo de una ciudad inteligente. En primer lugar, estos jóvenes se los considera como expertos en el uso de las TIC, ya que han crecido utilizando dispositivos y soluciones digitales en su vida cotidiana (Baudier et al., 2020). Por lo tanto, su experiencia y conocimientos pueden ser valiosos en el desarrollo e implementación de soluciones digitales en la ciudad. En segundo lugar, los nativos digitales son los primeros en adoptar e influir en el uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación (E. M. Rogers, 2010). Esto significa que son los primeros en adoptar las soluciones digitales de una ciudad inteligente y pueden actuar como líderes de opinión para promover el uso de estas tecnologías entre sus pares y la comunidad en general. En tercer lugar, los nativos digitales pueden ser embajadores en la adopción de las TIC de ciudades inteligentes (Baudier et al., 2020), al tener gran influencia en su comunidad, pueden ayudar a difundir la información y la conciencia sobre las TIC de una ciudad y promover su adopción y uso.

Por lo tanto, incluir a los nativos digitales en el desarrollo de una ciudad inteligente es esencial para garantizar que se utilicen soluciones digitales efectivas y se promueva la adopción de las TIC en toda la comunidad. Además, al involucrar a los jóvenes en el proceso de desarrollo, también se les está dando una oportunidad para participar en la creación del futuro de su ciudad.

En conclusión, son dos los grandes logros de este trabajo de investigación. El primero es la construcción de un modelo de aceptación tecnológica ICTAM basado en las teorías de aceptación tecnológica TAM2 (valor percibido), UTAUT2 (autoeficacia, expectativa de esfuerzo, motivación hedónica y hábito) y dimensiones adicionales como: la seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, bienestar y salud, desarrollo sostenible y confianza de gobierno, validado entre estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí en Ecuador. El segundo es la metodología aplicada fundamentada teórica y metodológicamente presentada en este documento, que puede replicarse para construir y validar un modelo de aceptación tecnológica y entornos similares al seleccionado en este trabajo.

Como se presenta en este documento, los resultados obtenidos indican un alto porcentaje de confiabilidad en los constructos teóricos escogidos para la construcción del modelo. Los resultados obtenidos tienen el potencial de beneficiar a la Universidad Estatal del Sur de Manabí y a los Gad Cantonales (Jipijapa, Portoviejo y Manta) como elemento importante para el desarrollo de planes de Ciudades Inteligentes.

En las siguientes secciones de este capítulo se presentan elementos importantes de la estructura del proyecto de tesis: definición del problema; descripción general de la metodología; resultados y logros obtenidos, además de la organización de los Capítulos en función de los objetivos planteados.

1.1 Problema: Definición del problema

En las cifras de niveles de adopción de tecnológica a nivel mundial, se observa que, a pesar de la aparente ubicuidad de las tecnologías de la información y comunicación, estas han pasado por alto las vidas de la mayoría de la población mundial. Actualmente, más de la mitad de la población mundial, que equivale a 4400 millones de personas, reside en áreas urbanas. Se prevé que esta proporción aumente considerablemente para el año 2050, cuando casi el 70 % de la población habitará en ciudades. Si se maneja de forma efectiva, la urbanización puede impulsar el crecimiento sostenible al potenciar la productividad y la

innovación, dado que más del 80 % del Producto Interno Bruto (PIB) global se genera en entornos urbanos (Banco Mundial, 2022).

El (Banco Mundial, 2023) destaca la necesidad de impulsar la economía digital en América Latina y el Caribe, asegurando que las poblaciones más marginadas sean incluidas y promuevan una gobernanza más efectiva. A pesar de que el acceso a Internet móvil es extenso, alrededor del 7% de la población, lo que equivale a 45 millones de personas, no dispone de acceso a banda ancha móvil. El acceso a Internet fijo es más prevalente en áreas urbanas, donde el 74% de los hogares cuentan con esta conexión, en contraposición al 42% en zonas rurales. No obstante, surge una inquietud en relación a la calidad de los servicios, ya que el 55% de los hogares que tienen acceso a Internet experimentan problemas de baja calidad.

Para el (Uit, 2022) existe una gran disparidad en la cobertura y la calidad de la red, lo que se traduce en la falta de acceso a la banda ancha fija, especialmente en las áreas rurales y en los países en desarrollo. Además, se identifican cinco brechas principales en la utilización de Internet, incluyendo la brecha de ingresos que muestra una baja tasa de utilización en países con menor renta 22% en comparación con países de renta alta 91%. También se menciona la brecha entre las zonas urbanas y las rurales, la brecha de género que muestra una menor proporción de mujeres que utilizan Internet en comparación con los hombres, la brecha generacional que muestra que los jóvenes entre 15 y 24 años son usuarios más frecuentes de Internet que el resto de la población, y la brecha de educación que muestra una tasa de utilización de Internet más elevada entre las personas con mayor nivel educativo.

En el caso de Ecuador, según la página gubernamental ecuadorencifras.gub.ek el País tiene 17.917.347 habitantes, que de acuerdo al censo de población y vivienda (INEC, 2010). Los indicadores del uso de las TIC a nivel nacional indican que el 60.4% de los hogares en Ecuador tiene acceso a internet, especificando el área urbana un 70.1% y el rural el 38%, de igual manera el 69.7% de las personas a nivel nacional utilizan internet, detallando el 78.5% en el área urbana y el 50.5% en el área rural. De igual manera el 52.2% de personas a nivel nacional tienen un teléfono inteligente, precisando el 56.2% en al área urbana y el 34.8% en

el área rural (INEC, 2022). En el caso específico de las ciudades inteligentes en Ecuador, la información estadística mencionada anteriormente puede ayudar a los planificadores a identificar las áreas donde se necesitan soluciones digitales y dónde se debe centrar la inversión para garantizar que las soluciones sean accesibles para la mayor cantidad de personas.

Al realizar la revisión exhaustiva del estado del arte se observa el creciente interés por el concepto de Ciudades Inteligentes e investigaciones sobre la aceptación y adopción tecnológica. Autores como (Hashem et al., 2023; Mora et al., 2023) han investigado sobre los efectos de la adopción exitosa de servicios habilitados por medio de las TIC para el desarrollo de ciudades inteligentes desde la experiencia del usuario final, así como la identificación de los factores para realizar una implementación exitosa de tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de ciudades inteligentes sostenibles (Baudier et al., 2020; Chatterjee et al., 2019; Chatterjee & Kar, 2018; Setijadi et al., 2019; Yuen et al., 2020). Además de varios desafíos presentes para el desarrollo de estas iniciativas: primero: seleccionar tecnologías de la información y comunicación culturalmente apropiadas de la amplia gama de tecnologías globales, segundo: adaptar dicha tecnología y tercero: gestionar la aceptación de la misma (Sepasgozar et al., 2019). De otro lado se observan propuestas para el desarrollo de las ciudades cognitivas, en donde la computación cognitiva facilitaría la gobernanza de los grandes y complejos sistemas urbanos actuales (Portmann, E.; Finger, 2016).

En efecto la mayoría de los estudios de ciudades inteligentes se orientan hacia ciudades con un buen desarrollo tecnológico, lo que no ocurre con la mayoría de ciudades de nuestros países en Latinoamérica. Por ende, el iniciar planes de ciudades inteligentes desde la percepción del usuario final permitirá implementar las TIC de acuerdo a necesidades del entorno (Chatterjee et al., 2018, 2019; Cortés-Cediel et al., 2019; Habib et al., 2020; Kuo et al., 2023; Sepasgozar et al., 2018; Setijadi et al., 2019; Wang & Zhou, 2023).

Al centrar nuestra investigación en la provincia de Manabí, se observa que se están desarrollando investigaciones en torno al concepto teórico – práctico de ciudades

inteligentes, entre las cuales se detallan las siguientes: implementación de infraestructuras tecnológicas IoT desde el análisis de percepciones de usuarios dentro de entornos universitarios (Plúa et al., 2022), mejoras en la distribución eléctrica desde el enfoque SmartCities (Iter Franco-López, 2022); avance de las ciudades inteligentes en Ecuador (Tintin et al., 2015); desarrollo de modelos de colaboración hombre-máquina para la planificación urbana en ciudades inteligentes (Meza et al., 2021); metodología para la gestión integrada e inteligente de destinos turísticos en Manabí en Ecuador (Font Aranda & Petrus Bey, 2022); turismo inteligente (Caso et al., 2021), entre otras investigaciones que evalúan o implementan desarrollos tecnológicos. Por lo tanto, la presente investigación servirá de pilar fundamental para evaluar percepciones y determinar patrones en el desarrollo de nuevos planes de ciudades inteligentes, desde el enfoque usuario final en la Provincia de Manabí, específicamente en estudiantes altamente educados.

Dentro de este orden, la Provincia de Manabí tiene una población mayoritariamente urbana, establecida por 22 cantones, recalando que en 4 de ellos predominan Instituciones de Educación Superior: Jipijapa (UNESUM), Manta (ULEAM), Calceta (ESPAM) y Portoviejo (UTM), su economía se basa en gran porcentaje en la agricultura y turismo, es importante mencionar que según el Gobierno de la Provincia de Manabí (PDOT 2021 - 2030 - Prefectura de Manabí, 2021), al 2030 será considerada un “Territorio Inteligente, Innovador, Inclusivo, Integrado al mundo y con Identidad cultural”, a través del proyecto denominado Manabí 5I, estudio prospectivo realizado por técnicos de la agencia ONU-Hábitat, como parte del proyecto de consolidación del sistema de asentamientos humanos de la Provincia de Manabí.

Por lo tanto, el problema de investigación radica en la ausencia de estudios que se enfoquen en la medición de los factores que influyen en la aceptación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el contexto específico de estudiantes con un nivel educativo elevado en la Provincia de Manabí. Esta carencia de investigación impide contar con datos y conocimientos esenciales para comprender cómo este grupo demográfico particular percibe y adopta las tecnologías de las ciudades inteligentes.

Estos resultados son cruciales porque proporcionarían información valiosa para la toma de decisiones concretas respecto a la implementación y desarrollo de planes de ciudades inteligentes en la provincia. Al comprender los factores que influyen en la aceptación de las TIC por parte de estudiantes con un alto nivel educativo, se podrían adaptar las estrategias y soluciones tecnológicas de manera más eficaz y ajustada a las necesidades y características específicas del entorno local.

En última instancia, esta investigación no solo llenaría un vacío en el conocimiento actual, sino que también contribuiría significativamente a la planificación y ejecución de proyectos de ciudades inteligentes en la Provincia de Manabí, garantizando que estén alineados con las particularidades y requisitos de una población educada y receptiva a las innovaciones tecnológicas.

En este sentido, innovaciones como la conexión a Internet, los teléfonos inteligentes, el Internet de las cosas (del inglés Internet of the Things, IoT) (Al-Ali et al., 2010; Albino et al., 2015; El-Haddadeh et al., 2019; Scuotto et al., 2016) (Albino et al., 2015), la inteligencia artificial, WiFi, entre otros, han contribuido al desarrollo de objetos inteligentes y nos enfrentan al desafío de la hiperconectividad (Datta, 2015), teniendo en cuenta la interoperabilidad, heterogeneidad, integración y optimización de los recursos (Zanella et al., 2014), en donde el valor percibido por los ciudadanos facilitará la participación activa de los usuarios en los servicios públicos digitales que se ofertan (El-Haddadeh et al., 2019).

Dentro de este orden de ideas, las aplicaciones de tecnología de la información y la comunicación para el desarrollo de ciudades innovadoras, sostenibles e inteligentes se ha convertido en un eslabón primordial de cooperación municipal entre el gobierno y las empresas, de tal manera que estas iniciativas contribuyen a la estabilidad social y la prosperidad económica al alentar y permitir que las corporaciones inviertan sus recursos y experiencia en las ciudades, brindando prosperidad y satisfacción a sus ciudadanos (Yeh, 2017).

De hecho, existen varias teorías que ayudan a entender procesos de aceptación y adopción tecnológica, entre las cuales se tiene: Modelo de aceptación tecnológica TAM,

extensión del modelo de aceptación tecnológica TAM2, Teoría del comportamiento planificado TCP, Teoría de la acción razonada TRA, Teoría de Aceptación y Uso de Tecnología UTAUT, extensión de la Teoría de Aceptación y Uso de Tecnología UTAUT2, modelo de éxito de un sistema de información DELONE Y MCLEAN, teoría del uso de la innovación, el modelo de adopción de partes interesadas de ciudades inteligentes (SSA), teoría del comportamiento planificado TBP, teoría descompuesta del comportamiento planificado DTBP, índice de preparación tecnológica TRI, entre otras.

Para el presente trabajo de investigación se escogió la teoría UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012) adoptado y validado por (Mital et al., 2018) y la teoría TAM2 (F. D. Davis, 1985), adoptado y validado por (Habib et al., 2020) y constructos adicionales como: la seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, bienestar y salud, desarrollo sostenible y confianza de gobierno, lo que ayudo a describir factores acordes al entorno cultural de la Provincia de Manabí. Se escogió como muestra estratificada a los estudiantes con un alto nivel de educación, por la importancia de tener en cuenta a los adultos jóvenes, conocidos como nativos digitales, ya que a estos jóvenes se los considera como expertos en el uso de las TIC, han crecido utilizando dispositivos y soluciones digitales en su vida cotidiana (Baudier et al., 2020). Los nativos digitales son los primeros en adoptar e influir en el uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación (E. M. Rogers, 2010) y pueden ser embajadores para el desarrollo de ciudades inteligentes (Baudier et al., 2020).

Es importante mencionar que las teorías de aceptación tecnología, como la UTAUT2 y TAM2, son importantes para el desarrollo de ciudades inteligentes porque proporcionan un marco teórico que ayuda a comprender cómo las personas adoptan y usan las TIC en su vida diaria. Estas teorías permiten identificar los factores que influyen en la adopción y el uso de la tecnología, como la percepción de utilidad, facilidad de uso, actitud hacia la tecnología, influencia social, entre otros.

Al aplicar estas teorías en el contexto de ciudades inteligentes, se pueden obtener elementos valiosos para diseñar e implementar soluciones tecnológicas que sean aceptadas y

utilizadas por los ciudadanos. Esto es fundamental para el éxito de una ciudad inteligente, ya que las TIC pueden mejorar la eficiencia, la calidad de vida y la sostenibilidad de las ciudades, pero solo si es utilizada y adoptada por los ciudadanos de manera efectiva.

Dentro de los beneficios de aplicar teorías para la adopción y aceptación tecnológica dentro del proyecto de tesis se tiene los siguientes criterios:

- ***Aplicación de teorías de aceptación y adopción tecnológica con un nivel alto de asertividad:*** El estudio permitió establecer un modelo teórico de aceptación de las TIC de ciudades inteligentes en estudiantes con alto nivel de educación. Esto ayudará a los gobiernos municipales y las empresas a comprender mejor cómo implementar las TIC desde la perspectiva de los estudiantes universitarios, lo que puede mejorar la implementación y la adopción de tecnologías de información y comunicación en las ciudades.
- ***Fiabilidad y confiabilidad:*** La verificación de la fiabilidad y confiabilidad de los constructos que componen el modelo de aceptación de las TIC de ciudades inteligentes en Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador ayudará a garantizar que el modelo sea válido y fiable para su uso en otros estudios y contextos.
- ***Diferencias significativas:*** La comprobación de las diferencias significativas de los constructos del modelo de aceptación de las TIC de ciudades inteligentes permitió identificar qué factores son más importantes para los estudiantes universitarios y cómo estos difieren según el género, la edad y la carrera universitaria, lo que ayudará a los gobiernos y empresas a adaptar sus estrategias de implementación de TIC de ciudades inteligentes para diferentes grupos demográficos.
- ***Contribuir para expandir la frontera del conocimiento científico sobre ciudades inteligentes:*** La investigación en este campo contribuye a expandir la frontera de conocimiento científico y promueve la discusión y el debate sobre la adopción de las TIC en diferentes contextos, para el desarrollo de ciudades inteligentes.

Dentro de las imitaciones del presente trabajo de investigación se tiene los factores externos como: las políticas gubernamentales, la economía, la cultura y la infraestructura tecnológica y social de la ciudad. Además de la generalización del instrumento a otras poblaciones ya que se podría observar si otros escenarios con menor nivel de educación podrían ser más receptivos al uso de las TIC. El presente proyecto es pionero en Ecuador y en la Provincia de Manabí ya que aporta de manera significativa en el desarrollo científico – tecnológico del campo de las ciudades inteligentes.

De este modo se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué factores determinan el uso y la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes en estudiantes con un alto nivel de educación en Universidades de la Provincia de Manabí - Ecuador?

La postura como investigador rechaza el concepto de ciudades inteligentes como un grupo selecto de ciudades globales y reconoce que la implementación de estos entornos requiere mayor desarrollo y deben iniciarse reconociendo las necesidades de los usuarios (Sepasgozar et al., 2019; Townsend, 2013).

1.2 Hipótesis planteadas del modelo ICTAM

A continuación, se detallan las diversas hipótesis requeridas para la construcción del modelo ICTAM a partir de las bases teóricas planteadas en la presente investigación.

H1: La autoeficacia (AE) se relaciona con la intensidad del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H2: La expectativa de esfuerzo (EE) se relaciona con la intensidad del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H3: La seguridad percibida (SP) se relaciona con la confianza tecnológica (CT) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H4: La privacidad percibida (PP) se relaciona con la confianza tecnológica (CT) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H5: La confianza tecnológica (CT) se relaciona con la intensidad del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H6: La confianza de gobierno (CG) se relaciona con el valor percibido (VP) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H7: El valor percibido (VP) modera la relación entre la confianza de gobierno (CG) y la intensidad del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H8: La motivación hedónica (ME) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intensidad del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H9: El hábito (H) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intensidad del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y

comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H10: El bienestar y la salud (BS) se relacionan y tienen un impacto directo, positivo y significativo con la intensidad del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

H11: El desarrollo sostenible (DS) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intensidad del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

1.3 Objetivos de la investigación

Objetivo general:

El objetivo general de la presente investigación es determinar los factores que permiten evaluar la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes en estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí, Ecuador.

Este objetivo es crucial para abordar una brecha significativa en la investigación actual. Dado el contexto específico de estudiantes con un alto nivel educativo, es esencial comprender qué factores influyen en su aceptación de las tecnologías relacionadas con ciudades inteligentes. Esto no solo proporcionará información valiosa para adaptar estrategias de implementación tecnológica, sino que también contribuirá a un desarrollo urbano más acorde con las expectativas y necesidades de esta población.

Objetivos Específicos:

1. Establecer el modelo teórico ICTAM de aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación.

Este objetivo se centra en la construcción del modelo teórico ICTAM que integre los factores más relevantes que influyen en la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes por parte de estudiantes con un alto nivel educativo. Esto permitirá una comprensión más completa y sistematizada de los determinantes clave en este contexto específico.

2. Verificar la fiabilidad y confiabilidad de los constructos que componen el modelo de aceptación de tecnología de ciudades inteligentes en universidades de la provincia de Manabí, Ecuador.

Es fundamental asegurarse de que los constructos incluidos en el modelo teórico sean confiables y consistentes. Esta verificación proporcionará una base sólida para el análisis de datos y la obtención de resultados válidos y precisos, lo que es esencial para respaldar cualquier conclusión o recomendación derivada del estudio.

3. Comprobar las diferencias significativas de los constructos del modelo de aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes.

Este objetivo busca identificar posibles disparidades entre los constructos del modelo de aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes. Estas diferencias pueden revelar matices importantes en la forma en que diferentes subgrupos de estudiantes con un alto nivel educativo perciben y adoptan estas tecnologías. Esta información es valiosa para adaptar estrategias de implementación y garantizar una aceptación efectiva y sostenible. De igual manera se presenta una hoja de ruta para el desarrollo de ciudades inteligentes.

1.4 Descripción general de la metodología

La presente investigación parte del paradigma positivista (Guba, E.; Lincoln, 2002), lo cual permitió plantear 3 interrogantes primordiales adscritas a las siguientes unidades de análisis:

La pregunta ontológica: para el paradigma cuantitativo la realidad es absoluta y totalmente aprehensible por el ser humano, es regida por las leyes y mecanismos naturales, del cual se pueden determinar diversos factores inmersos en un fenómeno de estudio sea de

tipo causal, mediador o moderador. Dentro de la presente investigación se plantea la unidad de análisis 1, presentando el estado del arte e identificación de bases teóricas del presente trabajo de investigación se ha optado por realizar una revisión sistemática de la literatura científica de los autores (Chen & Song, 2019; B. A. Kitchenham et al., 2011; B. Kitchenham & Charters, 2007; Z. Wu et al., 2020).

Preguntas ontológicas: ¿Cómo ha evolucionado el número de investigaciones relacionadas con ciudades inteligentes, ciudadanos y tecnologías de la información y comunicación?; ¿Cuáles son los autores que más investigaciones han desarrollado en el campo?; ¿En qué países se ha desarrollado un mayor número de investigaciones?; ¿Qué fuentes se utilizan con más frecuencia para la difusión de los resultados de las investigaciones?; ¿En qué tecnologías se centran las investigaciones?; ¿Qué tipo de metodología es la más empleada para el análisis de datos?; ¿Qué colectivos son analizados con mayor frecuencia?; ¿Qué ha quedado pendiente en lo conceptual o teórico sobre el tema y el área?; ¿Cuáles son las teorías fundamentales que sustentan la investigación?; ¿Cuáles son los paradigmas que sustentan la investigación?; ¿Cuál es la frontera de conocimiento y las tendencias de investigación en el campo abordado?; ¿En qué contexto espacial, temporal y cultural se desarrolla la investigación?.

La pregunta epistemológica: permite determinar la relación entre lo que se conoce y lo que puede conocer, en este paradigma existe el dualismo y objetivismo en donde el investigador y el objeto de estudio son independientes, se controla la interacción entre el investigador y el objeto de estudio. Se plantea la unidad de análisis 2, aquí se denota la relación y adquisición de datos a través de la encuesta y del instrumento cuestionario estructurado para validar el modelo de aceptación tecnológica de ciudades inteligentes en estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a universidades de la provincia de Manabí – Ecuador, a través del desarrollo de un modelo teórico de aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes ICTAM basado en las teorías de aceptación tecnológica TAM2 (valor percibido), UTAUT2 (autoeficacia, expectativa de esfuerzo, motivación hedónica y hábito) y dimensiones adicionales como: la seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, bienestar y salud, desarrollo sostenible y confianza de gobierno, como

elementos confiables para medir la aceptación de tecnologías específicas en usuarios, todo ello a través del método hipotético deductivo, utilizando como técnica el (AFC) análisis factorial confirmatorio para probar la validez y confiabilidad del instrumento, lo que lo convierte en un modelo confiable que aporta significativamente a la ciencia a teorías de pronóstico y cambio tecnológico.

Preguntas epistemológicas: ¿Cuáles son las tendencias más importantes en el diseño de aceptación de tecnologías centradas en el ciudadano basados en TAM, UTAUT 2 y TAM 2 para el desarrollo de ciudades inteligentes?; ¿Qué porcentaje de la varianza se ha conseguido explicar mediante el uso de TAM, UTAUT 2 y TAM 2 o modelos basados en TAM, UTAUT 2 y TAM 2 en estudios sobre ciudades inteligentes?; y ¿Qué dimensiones, variables e indicadores se plantean para el trabajo de investigación?

La pregunta metodológica: desde el enfoque cuantitativo las respuestas a una pregunta permiten realizar mediciones sobre el fenómeno de estudio. Se plantea la unidad de análisis 3, relacionada con el desarrollo del método de ecuación estructural, se procedió a validar el modelo de muestreo teórico con el objeto de observar relaciones y comprobación de la hipótesis planteada a través de las herramientas SPSS y R, utilizando estadística multivariada específicamente con el método de ecuación estructural (SEM) (Baudier et al., 2020; Chatterjee et al., 2018, 2019; Chatterjee & Kar, 2018; Habib et al., 2020; Sepasgozar et al., 2018) lo que permitió estudiar la relación que hay entre variables latentes y observables, además del análisis factorial confirmatorio para la reducción de datos y así encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables.

Pregunta metodológica: ¿Qué tipo de metodología, procedimientos y métodos son los más empleados para el análisis de datos?

El enfoque cuantitativo se fundamenta en el científicismo y el racionalismo basado en hechos, la objetividad para alcanzar un conocimiento pertinente utilizando la medición exhaustiva cuantificable (Ramos, 2015) y la teoría. Además, es importante recalcar que lleva a la práctica el método hipotético – deductivo, tratando de explicar la totalidad de los fenómenos de forma generalizable (Cuenya & Ruetti, 2010), método empírico analítico,

sistemático, bibliográfico a través de la metodología de revisión sistemática de la literatura científica y tecnológica.

La investigación es de alcance co - relacional, ya que profundiza en el análisis acerca de las formas en que se relacionan las dimensiones y variables del constructo detectadas en la literatura científica con el objeto de probar empíricamente el modelo teórico desarrollado ICTAM y su pertinencia en el entorno de aplicación (Torres & Paz, 2019), descubriendo así patrones de conducta de los seres humanos en relación con el fenómeno abordado (Creswell, 2009) (Lorenzo, 2006), es una investigación aplicada, transversal ya que se evaluó la aceptación de tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación en instituciones educativas del Ecuador, la población y muestra estratificada está enmarcada en los denominados nativos digitales con un alto nivel de educación (Baudier et al., 2020).

Dentro de un proceso de investigación las fuentes primarias estuvieron enmarcadas en la técnica de la observación visita a las universidades (UTM, UNESUM y ULEAM), además de la prefectura de Manabí con el objeto de detectar información sobre el proyecto Manabí inteligente 5I. Las fuentes secundarias fueron el PDyOT de Manabí, informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) / ciudades inteligentes y urbanismo, informe de la Escuela de negocios de la Universidad de Navarra <https://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/>, Ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información – Ecuador / Catálogo de Casos de Estudio de Ciudades Inteligentes en el Ecuador, Ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información – Ecuador / Catálogo de Casos de Estudio de Ciudades Inteligentes en el Ecuador, informe de la “Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL” Biblioteca CEPAL Repositorio Digital / Ciudades inteligentes / sostenibles, Banco Mundial / desarrollo urbano / programa de ciudades emergentes y sostenibles, Cities in Motion.

Cabe considerar que se construyeron hipótesis teóricas generando el modelo ICTAM basado en las teorías de aceptación tecnológica TAM2 (valor percibido), UTAUT2 (autoeficacia, expectativa de esfuerzo, motivación hedónica y hábito) y constructos

adicionales como: la seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, bienestar y salud, desarrollo sostenible y confianza de gobierno. Se realizó el trabajo empírico a través, de una encuesta estructurada a estudiantes con un alto nivel de educación de universidades de la Provincia de Manabí – Ecuador.

1.5 Resultados. Logros obtenidos en función de los objetivos propuestos

Entre los resultados de acuerdo a cada unidad de análisis se tienen los siguientes:

Se realizó la revisión sistemática de la literatura científica unificando metodologías, logrando extraer información pertinente para la construcción de la investigación, la construcción del modelo teórico ICTAM.

Se procedió a comprobar la validez de contenido de las dimensiones, variables e indicadores del modelo teórico a través del análisis de expertos, logrando un nivel alto de asertividad de los constructos identificados.

Se realizó el análisis factorial confirmatorio determinando un alto grado de validez y confiabilidad de los constructos identificados. Como resultado, los índices de ajuste del modelo presentaron un $\chi^2(398) = 1159,90$; $p < 0,000$; CFI= 0,942; TLI= 0,927; RMSEA= 0,057 y SRMR= 0,056. En este sentido, CFI y TLI $\geq 0,90$, lo que es evidencia favorable de ajuste para el modelo según la literatura especializada. Se concluye que existe validez convergente y discriminante en el modelo propuesto ya que cada dimensión ha captado diferentes aspectos.

Se ejecutó la técnica de análisis multivariante para comprobar el modelo de ecuación estructural lo que permitió medir relaciones y comprobar las respectivas hipótesis. Dentro de la comprobación de las hipótesis los resultados muestran que se halló evidencia estadísticamente significativa a favor de las hipótesis H3 ($\beta = 0,564$; $p < 0,001$), hipótesis H4 ($\beta = 0,301$; $p < 0,001$), hipótesis H8 ($\beta = 0,229$; $p = 0,018$), hipótesis H9 ($\beta = 0,249$; $p = 0,035$), hipótesis H11 ($\beta = 0,369$; $p = 0,023$). Entre tanto, no se encontró evidencia empírica en apoyo a las hipótesis H1 ($\beta = 0,055$; $p = 0,430$), H2 ($\beta = 0,025$; $p = 0,470$), H5 ($\beta = -$

0,005; $p = 0,490$), H6 ($\beta = 0,042$; $p = 0,390$), H7 ($\beta = -0,081$; $p = 0,430$) y H10 ($\beta = 0,047$; $p = 0,470$). De igual manera se presenta una hoja de ruta para el desarrollo de ciudades inteligentes.

1.6 Organización de los Capítulos en función de los objetivos planteados

A continuación, se denota en breves rasgos los diversos Capítulos dentro del desarrollo de la tesis:

En el Capítulo 1, se presenta una introducción, Problema; definición del problema, objetivos y metodología (procedimientos y métodos del fenómeno abordado y aplicaciones bajo los cuales se fundamenta la construcción del modelo ICTAM desde el enfoque de infraestructura social para el desarrollo de ciudades inteligentes), resultados y organización del documento por capítulos.

En el Capítulo 2, se presenta la revisión de la literatura científica o estado del arte e investigaciones, se definen los elementos esenciales que la integran, así como la relación existente entre estos, se utilizó la metodología de revisión sistemática adaptado de las investigaciones de (Chen & Song, 2019; B. A. Kitchenham et al., 2011; B. Kitchenham & Charters, 2007; Z. Wu et al., 2020), dando cumplimiento al primer objetivo específico planteado el cual denoto criterios específicos al momento de la construcción teórica.

En el Capítulo 3, se presenta el marco teórico enmarcado en la construcción del modelo teórico ICTAM, dimensiones, características, además de tecnologías aplicadas en el desarrollo de planes de ciudades inteligentes.

En el Capítulo 4, se presenta la metodología por cada objetivo específico planteado, precisando elementos esenciales para conceptualizar el modelo propuesto que permitió medir la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes. Se denota el rol del investigador, métodos, instrumentos para la recopilación de los datos, marco de la investigación. Partiendo del paradigma positivista, de enfoque cuantitativo, alcance co – relacional, técnica utilizada la encuesta y el instrumento el cuestionario estructurado. Se

inició de las siguientes unidades de análisis OE1: RSL; OE2: Análisis factorial confirmatorio. OE3. Modelo de ecuación estructural.

En el Capítulo 5, presenta los hallazgos de la investigación, expresando que la postura como investigador rechaza el concepto de ciudades inteligentes como un grupo selecto de ciudades globales y reconoce que la implementación de estos entornos disruptivos requiere mayor desarrollo y deben iniciarse reconociendo las necesidades de los usuarios (Sepasgozar et al., 2019; Townsend, 2013). Los constructos identificados destacan objetividad al momento de realizar la prueba empírica por lo que existe alto nivel de validez y confiabilidad.

En el Capítulo 6, presentan las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

2. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA CIENTÍFICA

En este capítulo, se presenta el resultado de realizar el proceso de revisión sistemática de la literatura científica, lo que permitió identificar elementos relevantes sobre Ciudades Inteligentes. Posteriormente se da respuesta a diversas preguntas planteadas y se describen teorías y conceptos abordados en este trabajo de investigación.

Para el análisis del estado del arte del presente trabajo de investigación se realizó una revisión sistemática de la literatura científica. Para esto se utilizaron las metodologías propuestas por (Chen & Song, 2019; B. A. Kitchenham et al., 2011; B. Kitchenham & Charters, 2007; Z. Wu et al., 2020). Estas metodologías conjuntas permitieron realizar un proceso de revisión dinámico y sistemático de la información encontrada en bases de datos científicas, con el propósito de identificar brechas, fronteras de conocimiento y tendencias de investigación encontradas en la literatura científica revisada. A través de este proceso se procedió a extraer, evaluar e interpretar la información disponible relevante mediante un proceso confiable, riguroso y auditable.

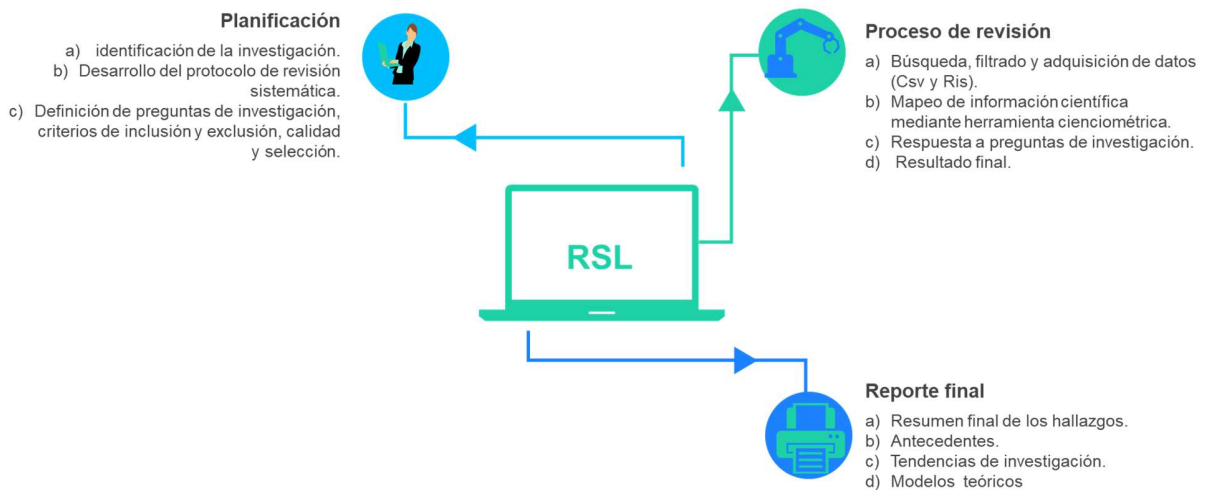
Se utilizaron las bases de datos Web of Science (WoS) de Clarivate Analytics, Scopus (Scopus) de Elsevier y Scholar de Google. Es importante mencionar que toda búsqueda de literatura científica genera sesgos (Kumpulainen & Seppänen, 2022), sin embargo, en la presente investigación se ejecutó una revisión de la literatura científica (B. Kitchenham & Charters, 2007) y un análisis bibliométrico (Chen & Song, 2019) a través de índices de citas en el contexto del desarrollo de ciudades inteligentes, se extrajo elementos coherentes para la construcción de la investigación. Es importante mencionar que WoS cubre ampliamente las áreas de ciencias naturales y la ingeniería, mientras que la cobertura de Scopus las áreas de ciencias sociales es relativamente mayor que la de WoS (Mongeon & Paul-Hus, 2016) y Scholar que abarca elementos de forma general (Bakkalbasi et al., 2006). En el proceso se obtuvieron buenos resultados ya que la fusión de metodologías implicó una extensa labor de unificación y corrección de datos, lo que se conoce como disputa de datos (Kumpulainen & Seppänen, 2022), describiendo procesos puntuales considerando la cantidad de esfuerzo

requerido. Por lo tanto, se generó resultados robustos para la construcción de la teoría científica.

El desarrollo de la revisión sistemática de la literatura científica se realizó de forma secuencial denotado en el protocolo de revisión sistemática cuyos procesos son: planificación, proceso de revisión y reporte final, como se presenta en la Figura 1 y como se describe en las siguientes secciones.

Figura 1

Protocolo de Revisión Sistemática (Planificación, Desarrollo e Informe final)



Nota. Adaptado de las investigaciones de (Chen & Song, 2019; B. A. Kitchenham et al., 2011; B. Kitchenham & Charters, 2007; Z. Wu et al., 2020)

2.1 Planificación

- Identificación de la Investigación. La idea de investigación emerge del interés en identificar la frontera de conocimiento dentro del cuerpo de investigaciones existentes sobre ciudades inteligentes, además de la selección de teorías, metodologías, técnicas y herramientas tecnológicas para la construcción del proyecto de tesis.
- Desarrollo del protocolo de investigación. De acuerdo al protocolo de revisión sistemática deben seleccionarse: las preguntas de investigación (que corresponden en este momento con las preguntas que dirigirán el proceso de revisión sistemática de la

literatura científica), los criterios de selección y calidad de los estudios identificados, los criterios de selección de la base de datos y las cadenas de búsqueda, todo esto en concordancia con el procedimiento presentado en la Figura 1.

En la Tabla 1, se presentan las preguntas de investigación que permiten generar el mapeo global del fenómeno estudiado, partiendo por las preguntas esenciales de investigación en el proceso de revisión sistemática de la literatura científica.

Tabla 1

Protocolo de revisión / preguntas de investigación

Elementos	Características
	Preguntas generales (PM)
	Se plantearon a partir de los términos: ciudades inteligentes, ciudadanos y tecnologías de la información y comunicación.
	PM1. / BC1. ¿Cómo ha evolucionado el número de investigaciones relacionadas con ciudades inteligentes, ciudadanos y de la información y comunicación?
	PM2. / BC2. ¿Cuáles son los autores que más investigaciones han desarrollado en el campo?
Preguntas de investigación	PM3. ¿En qué países se ha desarrollado un mayor número de investigaciones?
	PM4. ¿Qué fuentes se utilizan con más frecuencia para la difusión de los resultados de las investigaciones?
	PM5. ¿En qué de la información y comunicación se centran las investigaciones?
	PM6. ¿Qué tipo de metodología es la más empleada para el análisis de datos?
	PM7. ¿Qué colectivos son analizados con mayor frecuencia?
	PM8. ¿Qué ha quedado pendiente en lo conceptual o teórico sobre el tema y el área?

PM9. ¿Cuáles son las teorías fundamentales que sustentan la investigación?

PM10. ¿Cuáles son los paradigmas que sustentan la investigación?

PM11. ¿Cuál es la frontera de conocimiento y las tendencias de investigación en el campo abordado?

PM12. ¿En qué contexto espacial, temporal y cultural se desarrolla la investigación?

Nota. Elaborado en base a las preguntas del modelo de investigación del Doctorado en GTI – UPB.

- Definición de preguntas de investigación, criterios de inclusión y exclusión, calidad y selección. De igual manera se planteó los criterios de inclusión, exclusión y calidad de los artículos científicos, lo que permitió seleccionar trabajos con una estructura definida para el mapeo de la literatura científica partiendo de lo general a lo particular, tal como se denota en la Tabla 2.

Tabla 2

Protocolo general de revisión / Criterios de selección y calidad de los estudios

Elementos	Características
	Inclusión (CI)
	CI1. Los trabajos de investigación tienen que ser artículos científicos – empíricos.
Criterios de selección y calidad de estudios.	CI2. Los trabajos de investigación tienen que estar escritos en el idioma inglés y español
	CI3. Los trabajos de investigación han sido publicados tras un proceso de revisión por pares.
	CI4. Los trabajos de investigación publicados desde el 2012 al 2023.
	CI5. Las revistas científicas en que se publican los trabajos de investigación tienen que estar dentro del SCImago Journal Rank.

CI6. Los trabajos de investigación tienen que tener un número importante de citas.

CI7. Los trabajos de investigación están relacionados con la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes.

CI8. Los trabajos de investigación aplican TAM o una versión cercana a la original.

Exclusión (CE)

CE1. Los trabajos de investigación que no tienen correspondencia con la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes.

CE2. Los trabajos de investigación que no aplican TAM o una versión de TAM.

CE3. El modelo planteado no se aplica a contextos de ciudades inteligentes.

CE4. Los trabajos de investigación no están escritos en inglés y español.

Calidad (CC)

Punto de corte mayor a 7.5 hasta 10 para aceptación del trabajo científico.

Criterios de calidad: Si (1); No (0); y parcialmente (0.5).

CC1. ¿El trabajo de investigación tiene relación explícita con ciudades inteligentes, ciudadanos y tecnologías de la información y comunicación?

CC2. ¿El trabajo de investigación tiene un resumen que contempla los siguientes criterios: problema, objetivos, metodología y resultados?

CC3. ¿El trabajo de investigación cumple con los objetivos propuestos?

CC4. ¿El trabajo de investigación especifica claramente la población de estudio y se justifica la necesidad de su aplicación?

CC5. ¿El trabajo de investigación describe claramente la población de estudio?

CC6. ¿Los autores discuten los problemas y limitaciones de la investigación?

CC7. ¿El modelo es evaluado en un contexto real?

CC8. ¿Las conclusiones son precisas y basadas en los resultados?

Nota. Elaborado en base a las preguntas del modelo de investigación del Doctorado en GTI – UPB.

La selección de la base de datos científica se estableció a través de los criterios que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3

Protocolo general de revisión / Criterios y cadena de búsqueda

	Criterios de selección de la base de datos. Requisitos de búsqueda (RB)
	RB1. La base de datos permite el uso de operadores lógicos para realizar un proceso de búsqueda avanzada.
	RB2. La base de datos es relevante (alto impacto) e incluye trabajos de alta calidad.
	RB3. La base de datos permite el acceso a través de la cuenta institucional o suscripciones personales.
	Base de datos utilizada inicialmente fueron SCOPUS, Web of Science, luego Google Scholar con el formato de datos RIS y CSV.
Criterios / Cadenas de búsqueda	R1. Revisión bibliográfica 1 Cadena de búsqueda 1: (TITLE-ABS-KEY (“smart cities” OR “smart city” OR “smart territories”) AND TITLE-ABS-KEY (technology*) AND TITLE-ABS-KEY (citizen*)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, “ar”)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE, “Spanish”)). Una vez determinada la frontera de conocimiento se generó la segunda cadena de búsqueda lo que permitió determinar de manera exhaustiva elementos de aceptación de tecnologías de la información y comunicación centradas en el ciudadano para el desarrollo de ciudades inteligentes.
	R2. Revisión bibliográfica 2

Cadena de búsqueda 2: (TITLE-ABS-KEY (“TAM”) OR TITLE-ABS-KEY (“technology acceptance model”) AND TITLE-ABS-KEY (“smart cities”)).

Nota. Elaborado en base a las preguntas del modelo de investigación del Doctorado en GTI – UPB.

2.2 Proceso de revisión

El proceso de Revisión Sistemática de la Literatura Científica (RSL) desempeña un papel fundamental en la investigación titulada "Factores que Determinan la Aceptación de Tecnologías de Ciudades Inteligentes Aplicado a Estudiantes con un Alto Nivel de Educación".

Esta etapa es esencial para establecer una base sólida y actualizada de conocimientos previos relacionados con el tema de estudio. Durante la RSL, se llevará a cabo una exhaustiva búsqueda y selección de estudios y publicaciones relevantes que aborden los factores determinantes en la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes, específicamente en el contexto de estudiantes con un alto nivel educativo. A través de este proceso, se identificarán tendencias, patrones y brechas en la literatura existente, lo que permitirá contextualizar y fundamentar de manera rigurosa la investigación propuesta.

Asimismo, la RSL servirá como punto de partida para la formulación de hipótesis y el diseño de la metodología de investigación, garantizando así la validez y relevancia de los resultados obtenidos en el estudio.

2.3 Búsqueda, filtrado y adquisición de datos.

El proceso de selección de los trabajos de investigación en la base de datos multidisciplinaria Scopus, web of Science y Google scholar permitió recopilar los resultados y su adecuación en una hoja de cálculo en la que se fue registrando todo el proceso.

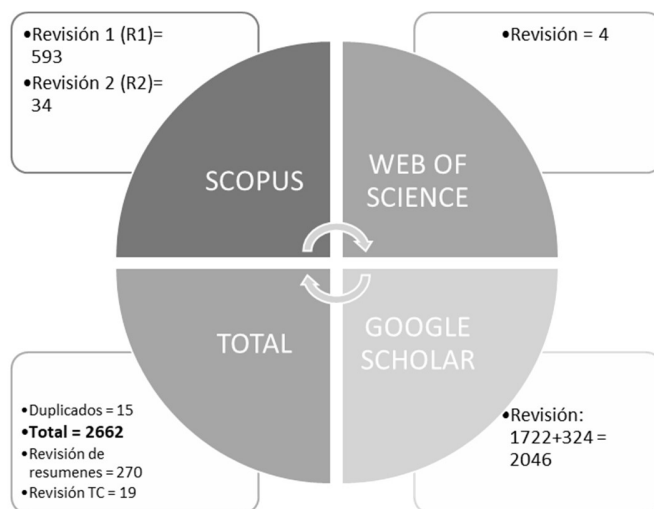
Una vez registrados los documentos encontrados en la base de datos Scopus, Web of Science y Google scholar se eliminaron 15 documentos duplicados obteniendo un total de

2.662 artículos. Estos documentos pasaron a la segunda revisión donde se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión a través de la consulta de título y el resumen de las publicaciones, proceso que se realizó de forma manual obteniendo 270 artículos.

En la tercera fase se examinaron de forma exhaustiva los artículos completos estableciendo los criterios de calidad en donde se obtuvieron 19 documentos y se descartaron 2.667 del número inicial. Se seleccionaron los 19 artículos con una puntuación mayor a 7.5 de acuerdo al punto de corte que se estableció en el protocolo de la revisión sistemática, de esta forma, todos aquellos trabajos con una puntuación por debajo del punto de corte fueron excluidos debido a la ambigüedad de su título, resumen y metodología de la selección final, tal como se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Proceso de Selección de Artículos.



Nota. La Búsqueda de información se la realizó en las bases de datos Scopus, Web of Science y scholar

2.4 Mapeo general de la información.

A continuación, se presentan los resultados de emplear la metodología de análisis bibliométrico a través del uso de herramientas tecnológicas como Citespace, Vosviewer y

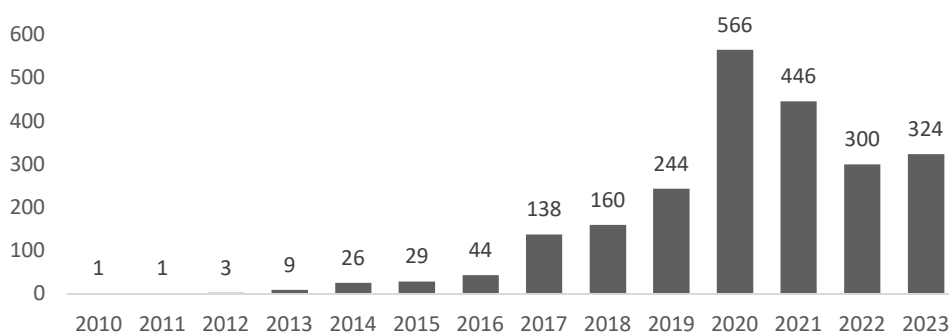
Ucinet con el objeto de fortalecer a la revisión sistemática. De igual manera se da respuesta a las diversas preguntas planteadas anteriormente.

PM1 – BC1. ¿Cómo ha evolucionado el número de investigaciones relacionadas con ciudades inteligentes, ciudadanos y tecnologías de la información y comunicación?

En la Figura 3, se presenta el conteo de los artículos científicos desde el 2010 hasta el 2023. Se recopilaron 2.662 artículos científicos desde las bases de datos (Scopus, Web of Science y Google scholar). De forma sistemática se realizó la primera revisión (R1) y extracción de información científica sobre ciudades inteligentes, tecnologías de la información y comunicación y ciudadano en la base de datos Scopus extrayendo 593 artículos científicos, precisando rasgos importantes en la frontera de conocimiento sobre el fenómeno abordado. Seguidamente se realizó la segunda revisión (R2), lo cual permitió determinar la frontera de conocimiento, detectando (Scopus 34 artículos, Web of Science 4 y Google Scholar 2.046 artículos científicos), por lo tanto, se observa un incremento significativo en el número de publicaciones para abordar la complejidad del desarrollo de ciudades inteligentes centradas en el ciudadano.

Figura 3

Línea de tiempo de trabajos científicos



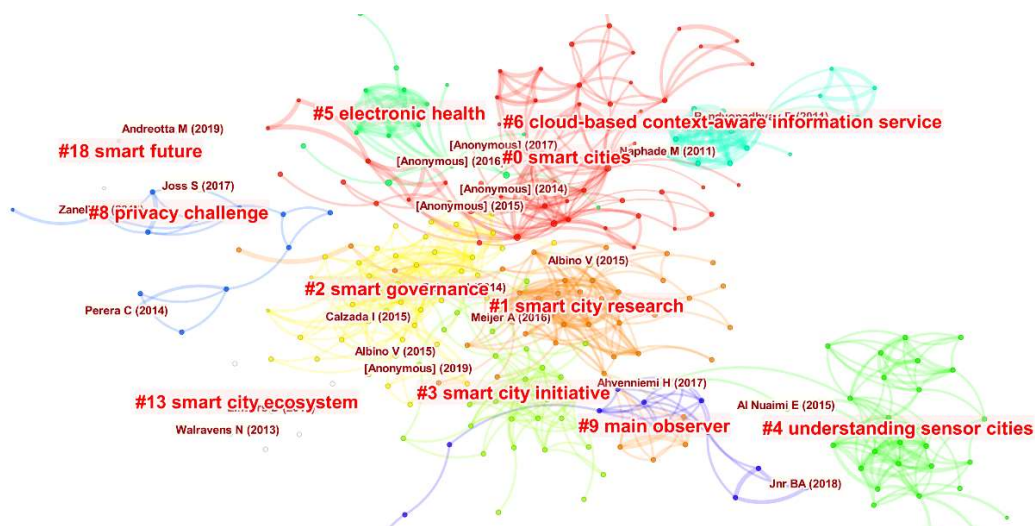
Nota. Elaborado en base al resultado obtenido de las bases de datos Scopus, Web of Science y Scholar.

PM2 – BC2. ¿Cuál es la frontera de conocimiento y las tendencias de investigación en el campo abordado?

Para dar respuesta a esta pregunta se procedió a utilizar la herramienta tecnológica Vosviewer y Citespace para realizar un análisis de centralidad de sus referencias, se generó un mapa de conocimiento en red, indicando la centralidad de temas y autores sobre ciudades inteligentes, identificando 11 clústeres entre el 2014 y el 2023, tal como se presenta en la Figura 4.

Figura 4

Identificación de clústeres sobre ciudades inteligentes.



Nota. Elaborado en base a los datos obtenidos de la base de datos Scopus, Web of Science y Scholar.

La Figura 4, muestra los 9 primeros clústeres identificados de la siguiente forma:

- 0 ciudades inteligentes
- 1 investigaciones sobre ciudades inteligentes y gobernanza
- 2 gobernanza inteligente
- 3 iniciativas de ciudades inteligentes
- 4 comprender las ciudades de sensores
- 5 salud y electrónica

- 6 servicio de información sensible al contexto basado en la nube
- 7 desafío de privacidad
- 8 observatorio de datos
- 9 ecosistema de ciudad inteligente
- 10 planes para el desarrollo de ciudades inteligentes

Además, se muestra el análisis de co – citas, se describe una explosión de citas entre los diversos autores estableciendo relevancia de cada grupo identificado.

La presente investigación se enmarca en el Clúster 0, dado el interés central en el estudio de ciudades inteligentes y en el desarrollo de infraestructuras tecnológicas que se adecuen al usuario final. Esto se aborda a través del análisis de percepciones, utilizando modelos de aceptación y adopción de tecnologías de la información y comunicación. Al comprender cómo las personas interactúan y aceptan estas tecnologías en el contexto urbano, se pueden diseñar soluciones más efectivas y centradas en el usuario para las ciudades del futuro.

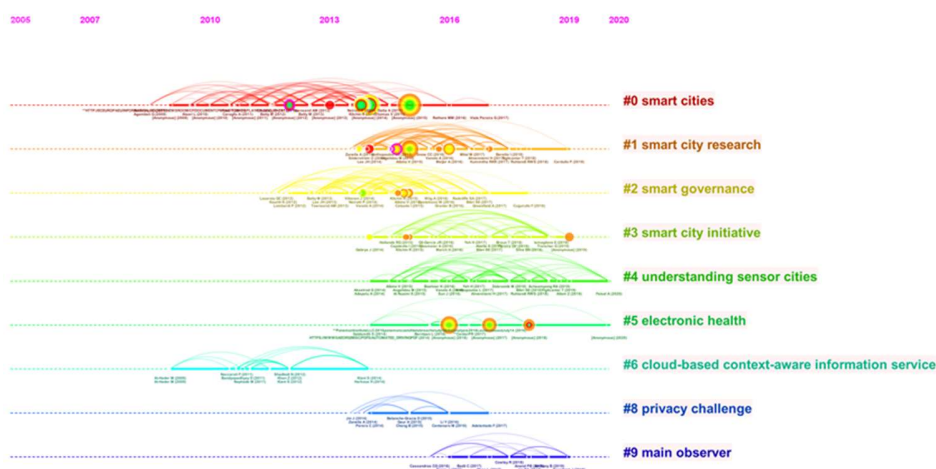
Es crucial destacar que los Clústers del 2 al 9 abarcan aspectos relevantes relacionados con tecnologías y dimensiones que aportan de manera significativa a nuestro estudio. Estos elementos ofrecen un marco amplio y valioso para comprender la complejidad de las ciudades inteligentes, desde el despliegue de infraestructuras digitales hasta la integración de servicios urbanos avanzados. Al explorar estos diversos aspectos, nuestra investigación busca proporcionar una perspectiva integral que contribuya al desarrollo sostenible y la eficiencia en las ciudades del mañana.

Por otro lado, el Clúster 10 engloba elementos críticos para la concepción de planes orientados a ciudades inteligentes. Además, en el análisis de los estudios empíricos examinados, se identificaron autores que respaldan la problemática de investigación planteada, así como el uso y aplicación de métodos e instrumentos validados (Chatterjee & Kar, 2018; Mital et al., 2018; Mora et al., 2023; Sepasgozar et al., 2019).

La Figura 5, muestra la evolución de las líneas de investigación obtenidas, cada clúster se organiza en una línea de tiempo de forma horizontal de acuerdo a los años, temática, autores y calidad, de tal modo que se mide el grado de una red semántica y como esta puede ser descompuesta para describir patrones y tendencias.

Figura 5

Estudio Longitudinal de las Líneas de Investigación



Nota. Elaborado en base a la información analizada en las herramientas Vosviewer y Citespace.

La Tabla 4, presenta los elementos mejor clasificados por ráfagas, teniendo en cuenta la importancia de cada grupo y la relación entre la centralidad y estallidos de las citas de acuerdo a los autores más representativos.

Tabla 4

Elementos mejor Clasificados por Ráfagas de citas

Estallidos	Referencias	Grupos
4.08	Lee JH. Hacia un marco eficaz para la construcción de ciudades inteligentes desde el ciudadano	4
3.92	Neirotti P. Tendencias actuales en iniciativas de Smart City	2
3.54	Kitchin R. ¿La ciudad en tiempo real	3
2.89	Gabrys J. Entornos de programación	3
2.86	Vanolo A. Inteligencia	4
2.50	Neirotti Tendencias actuales en iniciativas de ciudades inteligentes	3
2.48	Townsend AM. Ciudades inteligentes	3

Nota. Elaborado en base a la información analizada en las herramientas Vosviewer y Citespace

La Tabla 5, muestra los elementos mejor clasificados por centralidad, se puede observar que los autores Craglia M, Andone D y Buchem I y Bonney R se encuentra en el grupo 0 con una centralidad de 37, indicando investigaciones relevantes en el área de ciudades inteligentes.

Tabla 5

Elemento mejor Clasificado por Centralidad

Centralidad	Referencias	Grupos
37	Craglia M. Democracia de datos: mayor suministro de información geoespacial y procesos participativos en la producción de datos	0
37	Andone D. Comunidades de aprendizaje en ciudades inteligentes	0
37	Buchem I. Entornos de aprendizaje personal en ciudades inteligentes	0
37	Bonney R. Próximos pasos para la ciencia ciudadana	0
34	Vanolo A. Inteligencia	4
34	Vanolo A. ¿hay alguien ahí fuera?	2
33	Söderström O. Smart cities storytelling corporative	4
31	Meijer A. Gobernando la ciudad inteligente	3
30	Anthopoulos L. utopía inteligente VS realidad inteligente	2
28	Kitchin R. ¿La ciudad en tiempo real?	3

Nota. Elaborado en base a la información analizada en las herramientas Vosviewer y Citespace.

La Figura 6, muestra en detalle los clústeres por año, temáticas identificadas, nodos relacionales entre autores y líneas de investigación más representativos entre el 2014 y el 2021, se observan diferentes ramificaciones de redes de nodos y un nivel creciente de centralidad y aumento de investigadores que se interesan sobre ciudades inteligentes.

En 2014, se inició el interés en el desarrollo de ciudades inteligentes y los servicios públicos. El año siguiente, en 2015, se puso énfasis en el concepto de gobierno inteligente. En 2016, el foco se mantuvo en las ciudades inteligentes, pero con una nueva perspectiva que

incluyó el análisis de la participación ciudadana y los municipios digitales, así como revisiones de la literatura.

El interés continuó en constante evolución en los años sucesivos. En 2017, se reforzó el enfoque en ciudades inteligentes, participación ciudadana, servicios públicos, gobierno inteligente y municipios digitales. En 2018, hubo un énfasis en el papel de las plataformas tecnológicas y su potencial como agentes clave en el desarrollo de ciudades inteligentes, junto con el surgimiento de conceptos como "ambientes inteligentes".

En 2019, el interés se centró en una nueva agenda para el desarrollo de ciudades inteligentes, involucrando a compañías tecnológicas y la creación de entornos digitales post desastres.

Este enfoque continuó en 2020, con una especial atención a las plataformas tecnológicas y los ambientes inteligentes en contextos post desastres, así como la colaboración con compañías tecnológicas.

Finalmente, en 2021 y 2023, persistió el interés en ciudades inteligentes y ambientes inteligentes post desastres. Además, se llevó a cabo un análisis más profundo de la participación ciudadana y se exploraron nuevas agendas para el desarrollo de ciudades inteligentes.

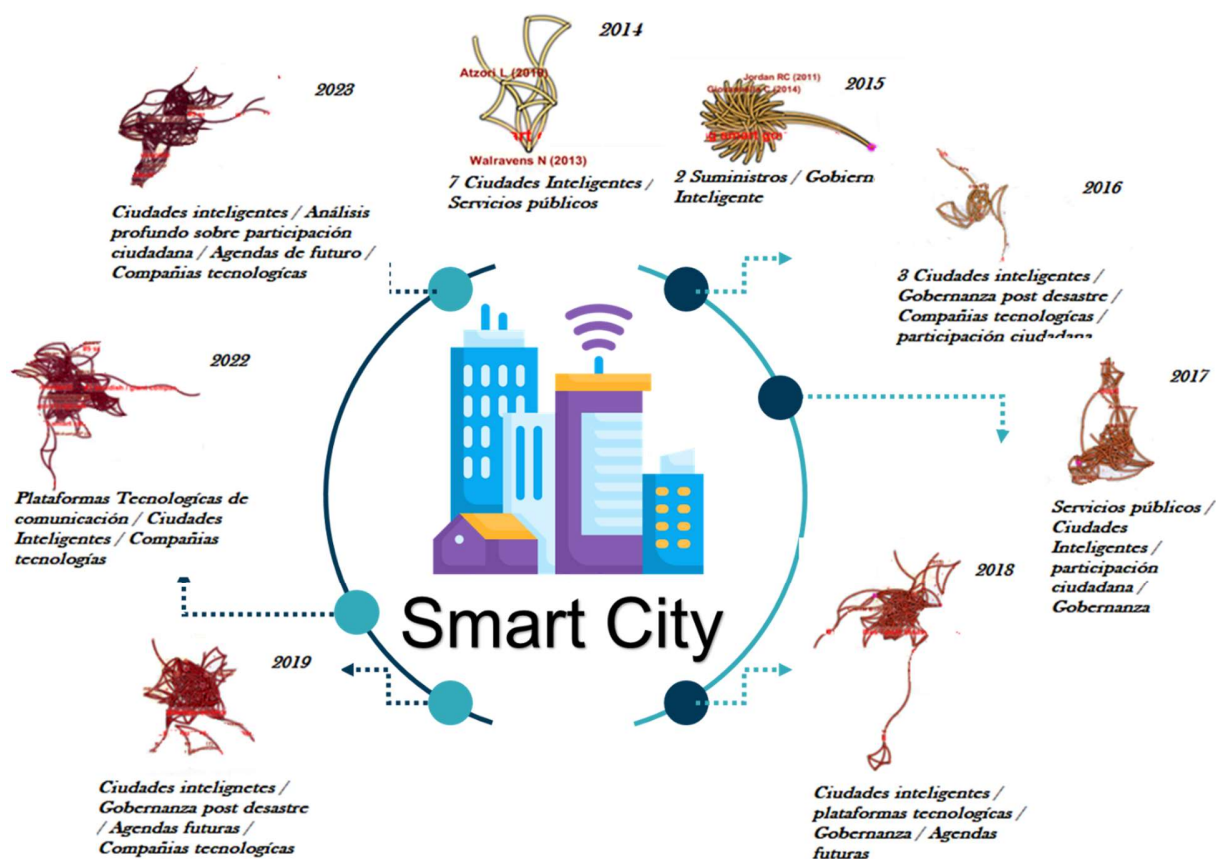
Esta evolución refleja una mayor comprensión de la complejidad y la importancia de abordar estos temas en el contexto urbano actual y futuro.

Por consiguiente, el rastreo de tendencias muestra una evolución natural en la comprensión y el enfoque hacia las ciudades inteligentes, pasando de una visión inicial de tecnología y servicios públicos hacia una consideración más completa que abarca participación ciudadana, gobierno eficiente, tecnologías avanzadas y resiliencia ante desastres.

Esta evolución es indicativa de una mayor madurez y sofisticación en la concepción y planificación de las ciudades del futuro.

Figura 6

Clústeres sobre Ciudades Inteligentes desde el 2014 - 2023



Nota. Elaborado en base a la información analizada en las herramientas Vosviewer y Citespace.

En la Tabla 6, se presenta el análisis de conglomerados, se clasifica la búsqueda en 10 grupos de citas conjuntas, los cuales están etiquetados por términos de índice de sus propias citas. A continuación, se realiza un resumen de los 4 grupos más grandes señalando que la herramienta tecnológica utilizada Citespace, cuenta con algoritmos de extracción de etiquetado de clústeres, que incluye la prueba de razón logarítmica de verosimilitud (LLR). En este trabajo se utilizó la prueba LLR para extraer las etiquetas de cada clúster.

El modularidad de la red se maximiza durante la agrupación utilizando un algoritmo inteligente de movimiento para la detección de comunidades para identificar grupos de citas

en la red. Los valores de agrupamiento generados por CiteSpace muestran que el grado de modulación importante ya que representa homogeneidad muy alta en la red y resultados de agrupamiento convincentes. Es importante recalcar que los valores de silueta de cada grupo son superiores a 0.6 lo que indica resultados confiables (Yang et al., 2022).

Tabla 6

Conglomerados Mejor Clasificados y Modularidad

CONGLOMERADOS	TALLA	SILUETA	MEDIA (AÑO CITADO)	ETIQUETA LLR (VALOR P)
0	26	0.936	2012	Análisis de la TIC urbana para ciudades inteligentes
1	26	0.869	2014	Gobernanza inteligente para el desarrollo de ciudades inteligentes
2	23	0.889	2016	Agenda de investigación futura para ciudades inteligentes
3	19	0.826	2017	Plataforma emergente de urbanismo para ciudades inteligentes

Nota. Elaborado en base a la información analizada en las herramientas Vosviewer y Citespace

El grupo más grande es el conglomerado 0 denominado “Análisis de TIC urbana para el desarrollo de ciudades inteligentes”, con 26 artículos. En este grupo se denota la importancia de investigar temas como el diseño, la gestión de servicios de ciudades inteligentes, la innovación, TIC y los ciudadanos, impacto social, la gobernanza, la política e indicadores de desempeño además las barreras de implementación y las estrategias para desarrollar ciudades inteligentes (Gupta et al., 2019).

El segundo grupo es el conglomerado 1, denominado “Gobernanza inteligente para el desarrollo de ciudades inteligentes”, con 26 artículos. En este grupo se denota la importancia de comprender la gobernanza de las ciudades inteligentes desde un enfoque multidisciplinario en donde las TIC se convierten en el medio para desarrollar estrategias de

participación ciudadana, co – producción de servicios y generación de política pública (Webster & Leleux, 2018).

El tercer grupo es el conglomerado 2, denominado “Agenda de investigación futura para ciudades inteligentes”, con 23 artículos. En este grupo se denota de manera similar al clúster 1 temas como el diseño, la gestión de servicios de ciudades inteligentes, la innovación, TIC y los ciudadanos han sido estudiados de manera amplia, mientras que temas como impacto social, la gobernanza, la política e indicadores de desempeño han recibido una atención moderada, de igual forma, se necesita estudiar las barreras de implementación y las estrategias para desarrollar ciudades inteligentes (Gupta et al., 2019).

El cuarto grupo es el conglomerado 3, denominado “Plataforma emergente de urbanismo para ciudades inteligentes”. En este grupo se denota que es necesario implementar una agenda de investigación sobre las percepciones de los ciudadanos o partes interesadas en las iniciativas de ciudades inteligentes (Vidiasova & Cronemberger, 2020).

Por lo tanto, los avances más recientes en la investigación de tecnologías de la información y comunicación urbanas para ciudades inteligentes incluyen el uso de técnicas avanzadas de inteligencia artificial, Internet de las cosas (IoT), sensores y TIC para recopilar, analizar y utilizar información en tiempo real para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y optimizar la gestión urbana.

Es importante mencionar que actualmente, se están explorando nuevas formas de participación ciudadana en la planificación y toma de decisiones en ciudades inteligentes a través de plataformas digitales y tecnologías móviles.

Los desafíos en el desarrollo de ciudades inteligentes incluyen la falta de estándares y normativas, la privacidad y seguridad de los datos, la inversión necesaria en infraestructura tecnológica, la falta de colaboración entre los diferentes actores y la brecha digital entre los ciudadanos.

Por ende, las tecnologías de la información y comunicación urbanas pueden tener un impacto positivo en el desarrollo sostenible de las ciudades al mejorar la eficiencia energética, reducir la huella de carbono, promover la movilidad sostenible, optimizar la gestión de residuos y reducir el consumo de agua, entre otros. Por otro lado, las oportunidades en el desarrollo de ciudades inteligentes son numerosas, incluyendo la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, la reducción de los costos operativos, la optimización de los recursos y la creación de nuevos empleos y oportunidades económicas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el desarrollo sostenible no solo se refiere a cuestiones ambientales, sino también a la inclusión social y la equidad. Por lo tanto, es necesario garantizar que las TIC urbanas sean accesibles y asequibles para todos los ciudadanos, independientemente de su situación socioeconómica.

Finalmente, el modelo construido ICTAM basado en las teorías de aceptación tecnológica TAM2 (valor percibido), UTAUT2 (autoeficacia, expectativa de esfuerzo, motivación hedónica y hábito) y dimensiones adicionales como: la seguridad percibida, privacidad percibida, confianza, son una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la aceptación tecnológica por parte de los usuarios, se basan en dos variables principales: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida, entre otros.

2.5 Respuesta a las preguntas de investigación del proceso de revisión de literatura.

A continuación, se da respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el proceso de revisión sistemática de la literatura científica.

PM1. ¿Cómo ha evolucionado el número de investigaciones relacionadas con modelos de aceptación tecnológica para el desarrollo de ciudades inteligentes?

La Figura 7, denota un número de publicaciones empíricas importante en la aplicación de modelo TAM para el desarrollo de ciudades inteligentes desde el 2015 hasta el 2023.

PM2. ¿Cuáles son los autores que más investigaciones han desarrollado en el campo?

En cuanto a la pregunta PM2, tras revisar los nombres de los autores se puede determinar que Chatterjee S, Kar A.K, son los autores que más publicaciones tiene sobre la aplicación del modelo con 3 publicaciones, consecutivamente y Darmawan A.K., Sepasgozar S.M.E., Hawken S., Sargolzaei S., Foroozanfa M. entre otros, como se observa en la Tabla 7.

Tabla 7

Autores con más Publicaciones

Autor	Número de publicaciones
Chatterjee S	3
Kar A.K.	3
Darmawan A.K	2
Sepasgozar S.M.E., Hawken S., Sargolzaei S.,	1
Yeh H.	1
Habib A., Alsmadi D., Prybutok V.R.	1
Belanche-Gracia D., Casaló-Ariño L.V.,	1
Baudier P., Ammi C., Deboeuf-Rouchon M.	1

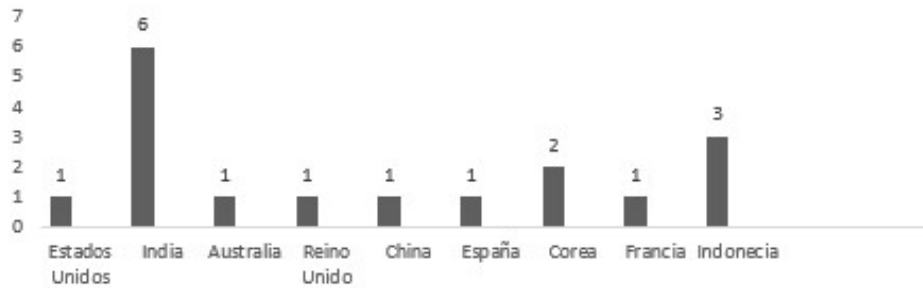
Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

PM3. ¿En qué países se ha desarrollado un mayor número de investigaciones?

La respuesta a la pregunta PM3, determina que los Países con mayor número de investigaciones son: la India con 6 publicaciones, seguidamente Indonesia con 3 publicaciones, corea 2 publicaciones, al final con una publicación están Estados Unidos; Australia, Reino Unido, China, España, Corea, Indonesia y Francia como se muestra en la Figura 9.

Figura 9

Países se ha desarrollado un mayor número de investigaciones



Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

PM4. ¿Qué fuentes se utilizan con más frecuencia para la difusión de los resultados de las investigaciones?

La respuesta a la pregunta PM4, determina que la gran mayoría de artículos científicos han sido publicadas en revistas de investigación de alto impacto. En la Tabla 8, se presenta el nombre de las revistas junto con su índice SJR Scimago, JCR (Journal Citation Reports), MIAR y H – Índice, quintil y también se presenta el número de artículos publicados.

Tabla 8

Fuentes que se Utilizan con más Frecuencia

Revista	SJR (Scimago Journal & Country Rank) Scopus	JCR (Journal Citation Reports) Web of Science	# de publicaciones
Technological Forecasting and Social Change	1.82 / H-INDEX 103 / Q1	8.59 / Q1	3
Government Information Quarterly	1.92 / H-INDEX 94 / Q1	7.27 / Q1	4
Behaviour and Information Technology	0.64 / H-INDEX 71 / Q1	NO	1

Information Technology and People	0.71 / H-INDEX 58 / Q1	NO	1
Journal of Science and Technology	0.45 / H-INDEX 13 / Q2	0.81 / Q2	1
Policy Management Technology Analysis and Strategic Management	0.63 / H-INDEX 64 / Q2	NO	1

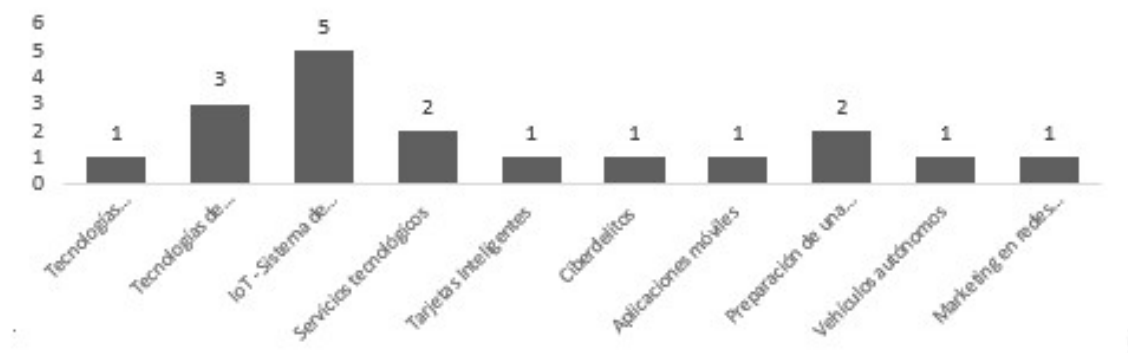
Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

PM5. ¿En qué tecnologías de la información y comunicación se centran las investigaciones?

En referencia a las tecnologías analizadas en la Figura 10, se puede observar el uso de tecnologías de la información y comunicación de manera transversal en temas relacionados con el IoT, sistema de información, inteligencia Artificial, sistema de gestión de edificios y preparación para tener una ciudad inteligente, sin dejar de lado temas relacionados con: servicios tecnológicos, tarjetas Inteligentes, ciberdelitos, marketing en redes sociales y aplicaciones móviles.

Figura 10

Tecnologías en la que se centran las investigaciones



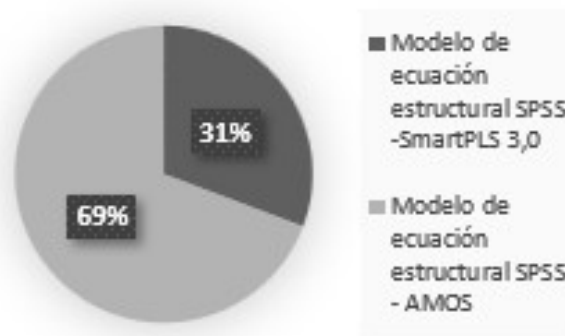
Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

PM6. ¿Qué tipo de metodología es la más empleada para el análisis de datos?

En referencia a las metodologías aplicadas un 31%, que representan 4 investigaciones, utiliza el modelo de ecuaciones estructurales SEM y pruebas (Validez convergente y validez discriminante) además de la herramienta tecnológica SPSS y SmartPLS, el 69% que representan 9 investigaciones utilizan la técnica de ecuaciones estructurales SEM y las pruebas (Validez convergente y validez discriminante) además de la herramienta tecnológica SPSS - AMOS como se puede observar en la Figura 11.

Figura 11

Metodologías aplicadas en las investigaciones



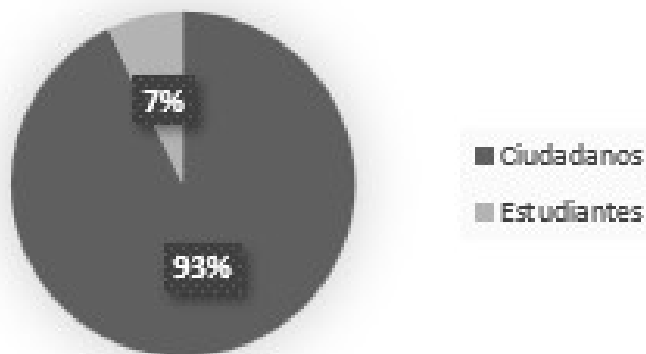
Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte

PM7. ¿Qué colectivos son analizados con mayor frecuencia?

En referencia a los colectivos que son analizados con mayor frecuencia en los artículos seleccionados se denota un 93% que corresponden 13 investigaciones enfocadas a los ciudadanos y un 7% que corresponde a una investigación cuyo colectivo son estudiantes denominados nativos digitales como se puede observar en la Figura 12.

Figura 12

Colectivos analizados con mayor frecuencia



Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

PM8. ¿Qué ha quedado pendiente en lo conceptual o teórico sobre el tema y el área?

En la Tabla 9, se presenta lo que ha quedado pendiente en lo conceptual y teórico, indicando a los autores más relevantes.

Tabla 9

Pendiente de lo conceptual y teórico

Autor	Pendiente en lo conceptual o teórico
(Sepasgozar et al., 2019)	Existe una limitante en investigaciones sobre capital humano e innovación y la adopción de tecnologías de la información y comunicación en ciudades inteligentes. De tal modo que resulta importante abordar los factores locales que influyen en la adopción y aceptación de las TIC inteligente en servicios urbanos, comprender el comportamiento de los ciudadanos hacia la adopción de las TIC (grado de satisfacción y predicción). El objetivo final es que las ciudades seleccionen y desarrollen tecnologías apropiadas centradas en el ciudadano.

(Chatterjee et al., 2018)	Queda pendiente trabajar aspectos de seguridad y privacidad dentro del modelo TAM. Además, es importante tener en cuenta que es relevante identificar y predecir nuevos factores de éxito en el uso de la tecnología.
(Setijadi et al., 2019)	Especifica que es necesario preparar a la ciudad y al gobierno local y regional para que acepten y adopten nuevas tecnologías.
(Habib et al., 2020)	Analizan empíricamente los factores que inciden en la intención de utilizar las TIC en los servicios de ciudad inteligente específicamente a ciudadanos y servidores públicos. Además, para futuros estudios se debería implementar nuevos constructos para medir las demandas de los residentes de determinados servicios de ciudades inteligentes.
(Baudier et al., 2020)	Determinaron los factores que inciden en la adopción y aceptación de las TIC para hogares inteligentes en estudiantes nativos digitales con un alto nivel de educación (nacidos después de 1980, también llamados “la generación Net” o “los Millennials”, ya que han crecido con soluciones digitales). Queda pendiente replicar la metodología y adherir nuevas características como: usuarios activos, usuarios de diferentes niveles de ingresos, si es responsable de las finanzas familiares o adherir otras categorías de población como: los inmigrantes digitales nacidos antes de 1981, la generación Y nacida entre 1980 – 2000, los baby boomers (nacidos entre 1945 – 1974), como Kumar y Lim (2008) descubrieron que la edad podría influir en la aceptación de la tecnología.
(Belanche et al., 2015)	Denota la importancia de trabajar con los constructos seguridad percibida y privacidad percibida como impulsores de intención clave de los ciudadanos de seguir

(Chatterjee & Kar, 2018)	<p>usando tarjetas inteligentes de igual manera la importancia de la utilidad y facilidad de uso de las TIC.</p> <p>Denota la importancia de los servicios habilitados por TI en la mejora de la calidad de vida de las personas, se evaluó su grado de disposición a utilizar los servicios modernos habilitados por TI, no se consideró entornos políticos que podrían tener potencial influencia sobre el patrón de comportamiento del posible beneficio en las ciudades inteligentes, se debería de replicar el modelo en otros entornos.</p>
(Aang et al., 2019)	<p>Determina que el modelo se puede replicar y que es necesario preparar a la comunidad y al gobierno local para que acepten y adopten nuevas tecnologías. Este estudio identifica factores que influyen en la preparación regional para la aplicación de ciudades inteligentes utilizando el modelo TAM y el modelo Delone & Mc Lean.</p>
(El-Haddadeh et al., 2019)	<p>Comprendieron el papel del valor percibido de los servicios públicos habilitados para IoT en su intención de uso continuo. Se denotó la importancia de replicar el modelo en ciudadanos de otros Países. Se determinaron cuatro factores clave y cómo afectan individualmente el uso continuo de las tecnologías de IoT.</p>
(Chatterjee et al., 2019)	<p>Analizaron los factores que influyen en los ciudadanos de la India para prevenir delitos cibernéticos en las ciudades inteligentes, se determina que las futuras investigaciones pueden considerar otros factores adicionales como los factores de riesgo, el factor de confianza, etc. Además de replicar el modelo en otros países.</p>
(Mital et al., 2018)	<p>Analizan la adopción de Internet de las cosas utilizando un enfoque de modelado de</p>

	ecuaciones estructuradas y los modelos TAM, TPB y TRA. Se necesitan más estudios para explorar si hay algunos factores específicos, lo que podría ayudar a explicar la intención de utilizar mejor manera.
(Susanto et al., 2017)	Este estudio sugiere que la actitud hacia el uso del sistema es el factor más importante que influye en los ciudadanos para que utilicen o no un sistema de informes del gobierno electrónico. Para trabajos futuros recomiendan explorar más a fondo los aspectos de la norma social y el control del comportamiento percibido, y los aspectos de usabilidad de un sistema de informes ciudadanos de gobierno electrónico.
(Yeh, 2017)	El estudio proporciona un marco replicable en otras culturas para medir el alcance de los servicios prestados.
(Yuen et al., 2020)	Se deberían examinar el modelo en otros contextos para validar los resultados.

Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte

De acuerdo a la Tabla 9, es fundamental considerar los factores locales que impactan la adopción y aceptación de la TIC en los servicios urbanos, así como comprender el comportamiento de los ciudadanos en relación con la adopción tecnológica, incluyendo su nivel de satisfacción y capacidad predictiva. En última instancia, el objetivo es que las ciudades elijan y desarrollen tecnologías adecuadas con un enfoque centrado en el ciudadano (Baudier et al., 2020; Chatterjee & Kar, 2018; Sepasgozar et al., 2019).

De tal manera dentro del presente trabajo de investigación se abordaron factores claves para la aceptación de tecnologías de la información y comunicación como: La autoeficacia, expectativa de esfuerzo, seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, confianza de gobierno, valor, motivación hedónica, hábito, bienestar y salud,

desarrollo sostenible y la intención de uso, como elementos importantes para medir percepciones desde el usuario final, en un contexto de transformación digital.

PM9. ¿Cuáles son las teorías fundamentales que sustentan la investigación?

En la Tabla 10, se presentan las teorías identificadas y autores más relevantes identificados.

Tabla 10

Principales teorías enfocadas a la adopción y aceptación tecnológica

Autores	Teorías identificadas
(Sepasgozar et al., 2019)	TAM, TAM 2, teoría del comportamiento planificado TCP (Ajzen, 1991); teoría cognitiva social (Bandura, 2001); teoría de análisis de costo de transacción (Williamson, 1989); “teoría de la acción razonada (TRA)”.
(Chatterjee & Kar, 2018)	No se identifica claramente.
(Chatterjee et al., 2018)	TAM (F. D. Davis, 1985); “teoría de la aceptación y uso de la tecnología” (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003); teoría de DeLone y McLean modelo de éxito de un sistema de información (DeLone & McLean, 2002); (DeLone & McLean, 2003).
(Habib et al., 2020)	Teoría de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT2) (Venkatesh et al., 2003), se generó un modelo de adopción de partes interesadas de ciudades inteligentes (SSA)
(Belanche et al., 2015)	TAM (F. D. Davis, 1985)
(Yeh, 2017)	Teoría del uso de la innovación (E. Rogers, 1995); (Moore & Benbasat, 1991); TAM;
(Chatterjee et al., 2019)	TAM
(El-Haddadeh et al., 2019)	TAM (Modelo de aceptación tecnológica), TBP (teoría del comportamiento planificado) y TRA (Teoría de la acción razonada)
(Mital et al., 2018)	TAM (Modelo de aceptación tecnológica), TBP (teoría del comportamiento planificado) y TRA (Teoría de la acción razonada)
(Baudier et al., 2020)	UTAUT2 (Venkatesh et al., 2003) y TAM2 (F. D. Davis, 1985);

(Susanto et al., 2017)	Teoría descompuesta del comportamiento planificado (DTPB); teoría de la innovación en difusión; teoría TAM
(Setijadi et al., 2019)	TRI (índice de preparación tecnológica), TAM (Modelo de aceptación de la tecnología) y DeLone McLean (medir el éxito de un sistema de información).
(Aang et al., 2019)	Modelos en DeLone & McLean y el “Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM)”
(Yuen et al., 2020)	Teoría de la difusión de la innovación (IDT); “Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM)”

Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte

PM10. ¿Cuáles son los paradigmas que sustentan la investigación?

Dentro de las investigaciones identificadas prevalece el paradigma positivista con enfoque cuantitativo ya que se trata de buscar los hechos o causas de los fenómenos sociales con independencia de los estados subjetivos de los individuos. Dicho paradigma expresa que el conocimiento proveniente de las ciencias empíricas y es válido. Cabe recalcar que se trabaja con métodos cuantitativos donde prevalece la utilización de métodos estadísticos multivariadas y técnicas de ecuaciones estructurales, utilizando herramienta como: SPSS, SmartPLS y AMOS.

La propuesta de investigación trata de posicionar al sujeto en un punto neutral para estudiar de forma objetiva el objeto de investigación, en este sentido la concepción dialéctica del conocimiento propone que el sujeto construye el objeto de conocimiento a través de la teoría o experiencias previas con el fin de predecir y controlar lo que facilita la construcción de nuevos conocimientos.

PM11. ¿Cuál es la frontera de conocimiento y las tendencias de investigación en el campo abordado?

La tendencia de investigación se determinó a través del análisis de conglomerados del mapeo de la literatura científica especificando las siguientes temáticas:

- Análisis de las TIC urbana para el desarrollo de ciudades inteligentes

- Gobernanza inteligente para el desarrollo de ciudades inteligentes
- Agenda de investigación futura para ciudades inteligentes
- Plataforma emergente de urbanismo para ciudades inteligentes

La frontera de conocimiento se identificó de la siguiente forma: primero se escogió el Cluster 0, especificando la necesidad de fundamentar investigaciones empíricas sobre el análisis de tecnologías de la información y comunicación urbanas para el desarrollo de ciudades inteligentes y segundo realizando un análisis exhaustivo de los artículos científicos más relevantes, señalando los trabajos de (Chatterjee et al., 2018; Chatterjee & Kar, 2018; Habib et al., 2020; Sepasgozar et al., 2018; Setijadi et al., 2019; Susanto et al., 2017) lo que permitió afirmar significativamente el Clúster seleccionado, además del modelo TAM2 como elemento teórico fundamental para la investigación.

PM12. ¿En qué contexto espacial, temporal y cultural se desarrolla la investigación?

Las investigaciones en su gran mayoría se desarrollan en zonas urbanas, entre el 2018 y el 2023 además para tratar de medir las percepciones se enfocan desde el modelo TAM y sus variantes.

Dentro del contexto de la investigación ésta se desarrollará en universidades ecuatorianas, el estudio transversal permitirá obtener información empírica de estudiantes con un alto nivel de educación con el objeto de medir los factores que determinan la aceptación de las TIC de ciudades inteligentes. La muestra estratificada estará enmarcada en los denominados nativos digitales.

2.6 Resultado final del análisis de la revisión sistemática

Una vez determinada la frontera de conocimiento a través de la revisión sistemática, se plantearon preguntas específicas que permitieron realizar un análisis exhaustivo de los artículos científicos seleccionados, como se observa en la Tabla 11.

Tabla 11*Protocolo de revisión / Preguntas específicas*

Elementos	Características
Preguntas específicas	Preguntas específicas (PE)
	PE1 ¿Cuáles son las tendencias más importantes en el diseño de aceptación de tecnologías centradas en el ciudadano basados en TAM para el desarrollo de ciudades inteligentes?
	PE2 ¿Qué porcentaje de la varianza se ha conseguido explicar mediante el uso de TAM o modelos basados en TAM en estudios sobre ciudades inteligentes?
	PE3 ¿Qué dimensiones, variables e indicadores se plantean para el trabajo de investigación?

Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

En esta sección se da respuesta a las preguntas específicas de investigación para la revisión del estado del arte, mediante el análisis de 19 artículos seleccionados. Para ello se da respuesta a preguntas planteadas presentando los resultados del mapeo y posteriormente los de la RSL.

PE1. ¿Cuáles son las tendencias más importantes en el diseño de aceptación de tecnologías centradas en el ciudadano basados en TAM para el desarrollo de ciudades inteligentes?

La primera pregunta de la RSL está enfocada en las tendencias más importantes en cuanto al diseño de modelos basados en TAM para investigar el proceso de adopción tecnológica en ciudades inteligentes.

Aunque el modelo TAM fue planteado a finales de los 80 con el objeto de comprender que tecnologías serían aceptadas por los individuos antes de realizar una inversión sustancial desde el campo de la psicología, el modelo ha continuado su desarrollo a través de diversas versiones, específicamente para medir: los efectos del éxito de los servicios TIC de ciudades inteligentes (Yeh, 2017); intención de utilizar aplicaciones móviles (Susanto et al., 2017); efectos de la adopción TIC para servicios en ciudades inteligentes (Chatterjee & Kar, 2018);

análisis del IoT (Internet of Things, en español el Internet de las cosas) en ciudades inteligentes (Chatterjee et al., 2018); modelo para predecir tecnologías urbanas (Sepasgozar et al., 2019); prevención de ciberdelitos (Chatterjee et al., 2019); valor percibido por los ciudadanos IOT en el sector público (El-Haddadeh et al., 2019); modelo de ecuación estructural para evaluar la preparación de una ciudad inteligente (Setijadi et al., 2019); (Aang et al., 2019); impacto de las dimensiones del hogar inteligente en los estudiantes con un alto nivel educativo (Baudier et al., 2020); y la adopción de vehículos autónomos (Yuen et al., 2020).

Es importante mencionar que existe una heterogeneidad de las propuestas de investigación dado que 3 de ellas aplican el modelo TAM sin modificar, 7 aplican un modelo expandido con otros constructos, 2 investigaciones emplean la combinación de tres teorías (TRI; TAM; Delone McLean), 1 investigación emplea la combinación de la “teoría de la aceptación y uso de la tecnología (UTAUT)” y la teoría de DeLone y McLean y finalmente 1 investigación emplea la combinación de TAM, TAM 2, teoría del comportamiento planificado TCP; teoría cognitiva social; teoría de análisis de costo de transacción; “teoría de la acción razonada” (TRA), esta información se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12

Constructos contenidos en las investigaciones

Investigación	Versión TAM	Constructos
(Sepasgozar et al., 2019)	TAM, TAM 2, teoría del comportamiento planificado TCP; teoría cognitiva social; teoría de análisis de costo de transacción; “teoría de la acción razonada” (TRA).	Intención conductual en usar UST: UST (Tecnologías de servicios urbanos); PSY (Seguridad percibida); RA (Ventaja relativa); PEOU (Facilidad de uso percibida); PU (Utilidad percibida); CT (Compatibilidad); REL (Fiabilidad); SQ (Calidad del servicio); SE (Auto - eficacia); WF (Facilitación del trabajo); CoR (Reducción de costos); ES

(Chatterjee & Kar, 2018)	Expandida	(Ahorro de energía); TS (Ahorro de tiempo) " IC (Innovación y Creatividad); PCI (Creatividad personal e Innovación); RE (Contratación de residentes); SQ (Servicios habilitados para TI - Calidad de vida); UE (experiencia de usuario); PP (Privacidad percibida); PS (Seguridad percibida); TL (Nivel de confianza); QL (Calidad de vida)
(Chatterjee et al., 2018)	TAM; “teoría de la aceptación y uso de la tecnología (UTAUT)”; teoría de DeLone y McLean modelo de éxito de un sistema de información.	PIQ (Calidad de información percibida); PSQ (Calidad de sistema percibido); PESQ (Calidad del servicio percibido); PIU (Intensión del uso percibido); PUS (Satisfacción percibida por el usuario); PNB (Beneficio neto percibido del uso real de la IOT)
(Habib et al., 2020)	Expandida	BI(Intención del comportamiento); TT (Confianza en la tecnología); VP (Valor percibido); SE (Autoeficacia); EE(Experiencia de esfuerzo); PS (Seguridad percibida); PP(Privacidad percibida); TG (Confianza en el gobierno)
(Belanche et al., 2015)	TAM	PEOU (Facilidad de uso percibida); PP (Privacidad percibida); PS (Seguridad percibida); PU (Utilidad percibida); BI (Intención del comportamiento)
(Yeh, 2017)	Expandida	IC (Concepto de innovación); PI(Innovación)

(Chatterjee et al., 2019)	Expandida	personal); CE (Compromiso con la ciudad); SQ (Calidad del servicio); AU (Aceptación y uso); PP(Privacidad percibida); TR (Confianza); QL (Calidad de vida)
(El-Haddadeh et al., 2019)	Expandida	GI(Iniciativa de gobierno); SM (Redes sociales); WOM (Intercambio de opiniones); ORG (Organizaciones); LE (Aplicación legal); AOC (Conciencia de crímenes cibernéticos); PU (Utilidad percibida); UEP (Facilidad de uso); ATU (Uso real del al tecnología); SCI(Prevención de crímenes cibernéticos)
(Mital et al., 2018)	TAM	VP (Valor percibido); IP (Privacidad de la información); PU (Utilidad percibida); E (Empoderamiento); IFS (Apoyo social informativo); CUI (Intensión de uso continuo)
(Baudier et al., 2020)	Expandida	PU (Utilidad percibida); PEOU (Facilidad de uso percibida); BI(Intención del comportamiento)
(Susanto et al., 2017)	Expandida	CC (Confort y conveniencia);EE (Expectativa de esfuerzo);HT (Hábito);H (Salud);HM (Motivación hedónica);UI (Intensión de uso);PE (Expectativa de rendimiento);PI (Innovación personal);VP (Valor percibido);SS (Seguridad y vigilancia);SI (Influencia social);SD (Sostenibilidad)
		BI (Intención de uso);

		AC (Actitud); PEOU (Facilidad de uso percibida); PUP (plenitud de uso percibida); CP (compatibilidad); AL (alegría);
		NS (Norma subjetiva); IC (influencia de los compañeros); IS (influencia superior);
		CCP (Control conductual percibido); SE (Auto - eficacia); CFR (condición facilitadora de recursos); CFT (condición que facilita la tecnología)"
	TRI; TAM; Delone McLean.	"Preparación para una ciudad inteligente;
		Uso real; O (Optimismo); I (Innovaciones); EN (Inseguridad); D (Incomodidad)
(Setijadi et al., 2019)		Beneficio neto; Intensión de uso; Satisfacción de uso; SysQ (Sistema de calidad); ServQ (Servicio de calidad); IQ (Información de Calidad)
		PU (Uso percibido); PEOU (Facilidad de uso percibido); UI (Intensión de uso); "
	TRI; TAM; Delone McLean.	PEOU (Facilidad de uso percibido); PU (Uso percibido); ServQ (Servicio Calidad); SysQ (Sistema Calidad); IQ (Información de Calidad); UI (Intensión de uso); Satisfacción de

(Yuen et al., 2020)	TAM	usuario; beneficio neto; uso actual. UI (Intención de uso); IMA (Imagen); COM (Compatibilidad); RES (Demostrabilidad de resultados); VIS (Visibilidad); TRY (Triabilidad); PU (Utilidad percibida); PEOU (Facilidad de uso percibida).
---------------------	-----	---

Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

Es importante mencionar que se emplean hasta 13 dimensiones diferentes para el análisis, de igual forma el número de constructos por modelo varía de 3 a 13, siendo la media de 8.5 analizados de la siguiente forma:

- En primer lugar, existen 3 estudios (Belanche et al., 2015; Mital et al., 2018; Yuen et al., 2020) suman 3 constructos originales del modelo TAM (Intención conductual de uso (UI), utilidad percibida (PU) y la facilidad de uso percibida (PEOU)).
- En segundo lugar, 2 investigaciones con la combinación de tres teorías (TRI; TAM; DeLone McLean), TRI (índice de preparación tecnológica), TAM (Modelo de aceptación de la tecnología) y DeLone McLean (medir el éxito de un sistema de información) teorías importantes para la adopción de nuevas tecnologías.
- En tercer lugar, 1 investigación con la combinación de la “teoría de la aceptación y uso de la tecnología (UTAUT)” y la teoría de DeLone y McLean y finalmente 1 investigación con la combinación de TAM, TAM 2, teoría del comportamiento planificado TCP; teoría cognitiva social; teoría de análisis de costo de transacción; “teoría de la acción razonada” (TRA).
- En cuarto lugar, los 7 modelos de TAM expandido.

PE2. ¿Qué porcentaje de la varianza se ha conseguido explicar mediante el uso de TAM o modelos basados en TAM en estudios sobre ciudades inteligentes?

En la Tabla 13, se presentan los resultados obtenidos, evidenciando la varianza explicada en los constructos intención conductual y uso real en las investigaciones. De tal manera dentro del proceso se seleccionó los modelos (Baudier et al., 2020; Chatterjee et al., 2018; Sepasgozar et al., 2019) por la confiabilidad y validez de los constructos utilizados y la varianza obtenida.

Tabla 13

Varianza se ha conseguido explicar mediante el uso de TAM

Autor	Varianza BI	Varianza U
Sepasgozar S.M.E., Hawken S., Sargolzaei S., Foroozanfa M.	0,88	
Chatterjee S., Kar A.K.		0,48
Chatterjee S., Kar A.K., Gupta M.P.	0,72	0,64
Habib A., Alsmadi D., Prybutok V.R.	0,407	
Belanche-Gracia D., Casaló-Ariño L.V., Pérez-Rueda A.		0,49
Yeh H.		0,49
Chatterjee S., Kar A.K., Dwivedi Y.K., Kizgin H.		0,62
El-Haddadeh R., Weerakkody V., Osmani M., Thakker D., Kapoor K.K.		0,59
Mital M., Chang V., Choudhary P., Papa A., Pani A.K.		0,49
Baudier P., Ammi C., Deboeuf-Rouchon M.		0,61
Susanto T.D., Diani M.M., Hafidz I.		0,43
Setijadi E., Darmawan A.K., Mardiyanto R., Santosa I., Hoiriyah, Kristanto T.		0,5
Darmawan A.K., Siahaan D., Susanto T.D., Hoiriyah, Umam B.		0,67
Yuen K.F., Cai L., Qi G., Wang X.		0,75

Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

PE3. ¿Qué dimensiones se plantean en los trabajos de investigación?

Para dar respuesta a la pregunta PE3, en la Tabla 12 se presentan las teorías más significativas y en la Tabla 14, dimensiones específicas.

Tabla 14*Dimensiones, variables e indicadores por cada artículo*

Autor	Dimensiones
(Sepasgozar et al., 2019)	Intensión de uso de las TIC en servicios urbanos.
(Chatterjee & Kar, 2018)	Servicios habilitados por TI /Calidad de vida.
(Chatterjee et al., 2018)	IoT / Ciudades inteligentes.
(Setijadi et al., 2019)	Ciudades inteligentes / Ciudadano.
(Habib et al., 2020)	Tecnologías / Ciudades inteligentes.
(Baudier et al., 2020)	Hogar inteligente / Estudiantes con un alto nivel de educación.
(Belanche et al., 2015)	Tarjetas inteligentes / Ciudades inteligentes.
(Aang et al., 2019)	Preparación de una ciudad inteligente.
(El-Haddadeh et al., 2019)	Internet de las cosas y ciudadanos.
(Chatterjee et al., 2019)	Prevención de ciberdelitos / Ciudades inteligentes.
(Mital et al., 2018)	Internet de las cosas / Ciudades inteligentes
(Susanto et al., 2017)	Intención de ciudadanos / Aplicación móvil
(Yeh, 2017)	Servicios basados en TIC / Ciudades inteligentes
(Yuen et al., 2020)	Vehículos autónomos / Ciudades inteligentes

Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

2.7 Resumen final de los hallazgos

En la revisión del estado del arte se pudo evidenciar un número de investigaciones importantes en las bases de datos Scopus, Web of Science y Google Scholar que tratan de profundizar en la comprensión del concepto ciudad inteligente, desde el 2014 al 2023. Se identificaron 11 clústeres con líneas de investigación, nodos de relaciones entre citas y centralidad entre elementos mejor clasificados a través de las herramientas Citespace, Ucinet y los archivos CSV descargados. Identificando el clúster 0 como el punto de partida para la investigación “Análisis de las TIC urbana para ciudades inteligentes”.

Dentro de los hallazgos más importantes se pueden observar en la Tabla 15, los siguientes:

Tabla 15

Hallazgos más importantes

Pregunta	Hallazgo
¿Cómo ha evolucionado el número de investigaciones relacionadas con modelos de aceptación tecnológica para el desarrollo de ciudades inteligentes?	2015 (1), 2017 (6), 2018 (5), 2019 (3), 2020 (3), 2021 (1), 2022 (1), 2023 (4).
¿Cuáles son los autores que más investigaciones han desarrollado en el campo?	Chatterjee S; Kar A.K; Darmawan A.K; Sepasgozar S.M.E., Hawken S., Sargolzaei S., Foroozanfa M; Yeh H; Habib A., Alsmadi D., Prybutok V.R; Belanche-Gracia D., Casaló-Ariño L.V., Pérez-Rueda A; Baudier P., Ammi C., Deboeuf-Rouchon M; Susanto T.D., Diani M.M., Hafidz I.
¿En qué países se ha desarrollado un mayor número de investigaciones?	La India con 6 publicaciones, seguidamente Indonesia con 3 publicaciones, corea 2 publicaciones, al final con una publicación

<p>¿Qué fuentes se utilizan con más frecuencia para la difusión de los resultados de las investigaciones?</p>	<p>están Estados Unidos; Australia, Reino Unido, China, España, Corea, Indonesia y Francia</p> <p>Technological Forecasting and Social Change; Government Information Quarterly Behaviour and Information Technology; Information Technology and People y Journal of Science and Technology Policy Management</p> <p>Technology Analysis and Strategic Management</p>
<p>¿En qué tecnologías se centran las investigaciones?</p>	<p>Tecnologías de la información y comunicación de manera transversal en temas relacionados con la IoT, sistema de información, inteligencia Artificial, sistema de gestión de edificios y preparación para tener una ciudad inteligente, sin dejar de lado temas relacionados con: servicios tecnológicos, tarjetas Inteligentes, cibercrimitos, marketing en redes sociales y aplicaciones móviles.</p>
<p>¿Qué tipo de metodología es la más empleada para el análisis de datos?</p>	<p>Técnica de ecuaciones estructurales SEM.</p>
<p>¿Qué colectivos son analizados con mayor frecuencia?</p>	<p>Ciudadanos y estudiantes.</p>
<p>¿Qué ha quedado pendiente en lo conceptual o teórico sobre el tema y el área?</p>	<p>Capital humano e innovación y la adopción de las TIC en ciudades inteligentes; seguridad y privacidad; ciudadanos y la digitalización de los servicios urbanos</p>

¿Cuáles son las teorías fundamentales que sustentan la investigación?	<p>públicos habilitados por TI; profundizar en analizar los factores que inciden en la adopción y aceptación de tecnología y aplicar otros modelos teóricos.</p> <p>TAM, TAM 2, teoría del comportamiento planificado TCP, teoría cognitiva social, teoría de análisis de costo de transacción, “teoría de la acción razonada (TRA)”, Teoría de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT2).</p>
¿Cuáles son los paradigmas que sustentan la investigación?	<p>Paradigma positivista con enfoque cuantitativo.</p>
¿Cuál es la frontera de conocimiento y las tendencias de investigación en el campo abordado?	<p>Análisis de las TIC urbana para el desarrollo de ciudades inteligentes; Gobernanza inteligente para el desarrollo de ciudades inteligentes; Agenda de investigación futura para ciudades inteligentes; Plataforma emergente de urbanismo para ciudades inteligentes.</p>
¿En qué contexto espacial, temporal y cultural se desarrolla la investigación?	<p>Zonas urbanas.</p>
¿Cuáles son las tendencias más importantes en el diseño de aceptación de tecnologías centradas en el ciudadano basados en TAM para el desarrollo de ciudades inteligentes?	<p>La aplicación del modelo TAM, TAM2, UTAUT2, teoría de DeLone y McLean dependiendo del entorno y dimensiones e ítems que se necesite medir.</p>
¿Qué porcentaje de la varianza se ha conseguido explicar mediante el uso de TAM o modelos basados en TAM en estudios sobre ciudades inteligentes?	<p>El más significativo fue el trabajo de Sepasgozar S.M.E., Hawken S., Sargolzaei S., Foroozanfa M con una varianza > 0.7, seguido por Chatterjee S., Kar A.K., Gupta</p>

¿Qué dimensiones se plantean en los trabajos de investigación?

M.P. sin embargo, dentro del análisis realizado los artículos agrupados en la pregunta PE2 son representativos por el modelo teórico y la técnica estadística utilizada SEM.

BI(Intención del comportamiento); TT (Confianza en la tecnología); VP (Valor percibido); SE (Autoeficacia); EE(Experiencia de esfuerzo); PS (Seguridad percibida); PP(Privacidad percibida); TG (Confianza en el gobierno) PEOU (Facilidad de uso percibida); PP (Privacidad percibida); PS (Seguridad percibida); PU (Utilidad percibida); BI (Intención del comportamiento) y otras que se consideran versiones expandidas de acuerdo al entorno y lo que se necesite medir.

Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos identificados en el estado del arte.

2.8 Antecedentes de la investigación

Dentro de los antecedentes más importantes identificados en la investigación se tiene los siguientes:

Para el autor (Yeh, 2017) determinar los efectos de éxito en servicios de ciudades inteligentes basados en TIC, a través de una encuesta a los ciudadanos, permite observar quienes están dispuestos a aceptar y utilizar servicios de ciudades inteligentes basados en las TIC, acotando que los servicios tienen que estar diseñados con conceptos innovadores que aseguren la privacidad y una alta calidad de servicios, la metodología utilizada fue a través

de un análisis factorial exploratorio AFE y la técnica de ecuación estructural SEM. Así mismo los autores (Susanto et al., 2017) analizan los factores que impulsan la intención de los ciudadanos al utilizar una aplicación móvil, se plantea la teoría descompuesta del comportamiento planificado, se generó una encuesta a 7 sub – distritos, se recopiló 156 respuestas válidas, se generó un modelo de ecuación estructural para validar el modelo propuesto además del uso de la herramienta SmartPLS.

De igual manera los autores (Chatterjee & Kar, 2018) tratan de comprender los efectos de la adopción exitosa de servicios habilitados para tecnología de la información y comunicación en las ciudades inteligentes propuestas de la India desde la perspectiva de la experiencia del usuario final. La metodología utilizada es la Investigación cuantitativa a través de un procedimiento de evaluación por tarjetas. Se utilizó como instrumento el cuestionario, las medidas relativas a los constructos se utilizó la escala de Likert. Se utilizó el Análisis Factorial Exploratorio para descubrir la estructura subyacente del conjunto relativamente grande de variables en este estudio, para lo cual se contó con 6 expertos en el área de las TI.

De la misma forma los autores (Chatterjee et al., 2018) identificaron los factores para realizar una implementación exitosa de un sistema de información que permita a través de la IoT junto con la Inteligencia Artificial desarrollar ciudades inteligentes en la India. Se combinó el modelo de DeLone y McLean, 2003; más 4 elementos adicionales (calidad de la información percibida PIQ, calidad del sistema percibido PSQ, intención percibida de usar IoT PIU, satisfacción de los usuarios percibidos con IoT PUS, uso real de IoT (AUI) y beneficio neto percibido fi t de IoT PNB). La metodología utilizada de enfoque positivista, descriptiva. La técnica es una encuesta a través de un cuestionario estructurado. Se realizan varias pruebas incluyendo prueba de multicolinealidad, prueba de confiabilidad de las variables observadas, modelo de medida (factor de carga, CR, AVE y MSV), validez convergente y divergente de ítems, cargas de factores de EFA, prueba de validez discriminante; y el modelado de ecuaciones estructurales.

Así mismo los autores (Mital et al., 2018) realizan un análisis sobre la adopción de Internet de las cosas en India, se utilizaron tres teorías: la “teoría de la acción razonada” (TRA), “la teoría del comportamiento planificado (TPB)” y el “Modelo de aceptación de tecnología (TAM)” se utilizó un modelado de ecuaciones estructuradas para validar el modelo propuesto.

Aunado a esto los autores (Sepasgozar et al., 2019) especifican que las denominadas ciudades inteligentes tienen varios desafíos importantes, el primero es seleccionar tecnologías de la información y comunicación culturalmente apropiadas de la amplia gama de tecnologías globales, el segundo es adaptar dicha tecnología y el tercero consiste en gestionar la aceptación de la misma. Proponen un modelo empírico de aceptación tecnológica con doce factores seleccionados a partir de la teoría cognitiva social. La metodología utilizada parte desde el paradigma positivista, con un enfoque teórico – práctico, el instrumento fue la encuesta y para validar el modelo se utilizó la técnica de análisis factorial confirmatorio (AFC) y la técnica de ecuación estructural (SEM) en ciudades iraníes, el modelo se puede replicar en otros escenarios.

Igualmente, los autores (Habib et al., 2020) determinan empíricamente los factores que afectan la intención de los residentes y los servidores públicos para utilizar servicios de ciudad inteligente, todo ello desde “teoría unificada de aceptación y uso de tecnología” (UTAUT2) y el modelo de adopción de partes interesadas de ciudades inteligentes (SSA). La metodología utilizada tiene un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo. Primero, se realizó entrevistas semiestructuradas a funcionarios de la ciudad, empleados y residentes para comprender los desafíos subyacentes sobre ciudad inteligente y qué factores afectan su adopción para sus servicios. Segundo, se realizó un panel con ocho profesionales de la información (de la Universidad del Norte de Texas y la Ciudad de Denton, además de varios expertos en sistemas de información) los cuales evaluaron el cuestionario y sus fundamentos conceptuales. Se utilizó el muestreo de bola de nieve. Tercero, se realizó una encuesta a 1444 usuarios, se realizó una prueba piloto a 11 estudiantes de forma aleatoria, luego una prueba piloto distribuida aleatoriamente a 55 residentes del centro de Denton, se utilizó la escala de Likert, el cuestionario se distribuyó a través de varios sistemas (web, email, redes sociales,

entre otros.) Se utilizó la prueba de muestra dividida, se midió la validez y la confiabilidad, además del modelado de ecuaciones estructurales.

Por otra parte, los autores (Chatterjee et al., 2019) realizan un análisis para identificar los factores que influyen en los ciudadanos de la India para prevenir los delitos cibernéticos en las ciudades inteligentes, se desarrolló un modelo conceptual el mismo fue validado empíricamente con un tamaño de muestra de 315 participantes de la India. Los datos se analizaron mediante el modelado de ecuaciones estructurales con el software SPSS y AMOS.

De manera similar los autores (El-Haddadeh et al., 2019) realizan un análisis del valor percibido por los ciudadanos en correspondencia con las tecnologías de Internet de las cosas para facilitar la participación de los servicios del sector público. Se realizó una encuesta a 313 ciudadanos en el Reino Unido. Se utilizó un Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM) la herramienta (AMOS) para validar las hipótesis y el desempeño del modelo conceptual propuesto.

Por otra parte los autores (Baudier et al., 2020) realizan un análisis de las dimensiones del nivel educativo de estudiantes en hogares inteligentes destacando el concepto de nativos digitales y el compromiso con la adopción de nuevas tecnologías de la información y comunicación y el desarrollo sostenible, se unifican los modelos UTAUT2 y TAM2, se genera una encuesta y se obtiene 316 respuestas válidas, se utiliza un análisis de modelización de ecuaciones estructurales (SEM) con un enfoque de mínimos cuadrados parciales para comprender las relaciones entre los constructos del modelo.

Para los autores (Setijadi et al., 2019) los factores de preparación de una ciudad inteligente en desde la perspectiva de la comunidad deben ser analizados. Fue una investigación descriptiva cuantitativa que utiliza una combinación de tres modelos: índice de preparación tecnológica, el modelo de aceptación de tecnología y el modelo de DeLone McLean, se realizó encuestas y entrevistas a 200 ciudadanos, se utilizó un modelado de ecuaciones estructurales con la herramienta tecnológica AMOS 23.0. de igual forma los autores (Aang et al., 2019) realizan un análisis que identifica los factores de éxito en la preparación de una ciudad inteligente, se utiliza el “modelo de DeLone & McLean” y el

“Modelo de aceptación de Tecnología (TAM)”, además de la utilización de un modelado de ecuaciones de estructurales y la herramienta tecnológica AMOS.

En ese mismo contexto, los autores (Belanche et al., 2015) proponen un modelo teórico para medir la percepción de seguridad y privacidad como impulsores clave para utilizar tarjetas inteligentes, utilizan una encuesta dirigida a titulares de las tarjetas, se obtuvo 398 respuestas validas, se utilizó un modelo de ecuación estructural. Por otra parte (Zanella et al., 2014) denota la importancia de estudiar la arquitectura tecnológica IOT urbana para el desarrollo de ciudades inteligentes y la forma como estos sistemas pueden vincularse significativamente para fortalecer los servicios brindados por la administración de la ciudad a los ciudadanos.

Finalmente (Yuen et al., 2020) realizan un análisis de los factores que impulsan la adopción de vehículos autónomos desde las teorías del modelo de aceptación de la tecnología y la teoría de la difusión de la innovación, se realizó unja encuesta con 274 resultados, se utilizó un modelado de ecuación estructural y la herramienta tecnológica AMOS.

2.9 Tendencias de investigación

Entre las tendencias de investigación de acuerdo al mapeo de la información científica se especifican las siguientes líneas: Análisis de las TIC urbana para el desarrollo de ciudades inteligentes, gobernanza inteligente para el desarrollo de ciudades inteligentes, agenda de investigación futura para ciudades inteligentes y plataforma emergente de urbanismo para ciudades inteligentes. Desde el campo específico detallado desde el Cluster 0, se observa la necesidad de investigar en temas de diseño, gestión de servicios de ciudades inteligentes, innovación, TIC y ciudadanos, impacto social, gobernanza, política e indicadores de desempeño, además de las barreras para la implementación y las estrategias para desarrollar ciudades inteligentes. De igual manera dentro de las tendencias tecnológicas se señalan las siguientes: tecnologías de información y comunicación como: (IoT - sistema de información - inteligencia Artificial, sistema de gestión de edificios y preparación para tener una ciudad inteligente, sin dejar de lado temas relacionados con: servicios tecnológicos, tarjetas Inteligentes, ciberdelitos, marketing en redes sociales y aplicaciones móviles).

3. Marco Teórico

El vertiginoso progreso en el ámbito científico y tecnológico ha desencadenado una revolución en la concepción y ejecución de la ingeniería. Ahora, se fusionan de manera sinérgica la ciencia, la administración del conocimiento y la aplicación práctica, convergiendo en la gestión tecnológica. Esta sinergia impulsa la innovación y la creación de procesos y productos avanzados, impulsando así el desarrollo tecnológico de manera más eficiente y efectivo (Mezher et al., 2006).

Las tecnologías de la información y comunicación abarcan un vasto conjunto de conocimientos, productos, métodos, herramientas, técnicas y sistemas que se emplean en la producción de bienes y en la provisión de servicios. Estos elementos no solo comprenden la maquinaria y los dispositivos físicos, sino también los sistemas de información, software, algoritmos y sistemas organizativos que permiten optimizar y potenciar los procesos de producción y prestación de servicios. Así, las TIC se erige como el pilar fundamental que impulsa la eficiencia, la innovación y el progreso en múltiples sectores de la sociedad y la economía. Su constante evolución y aplicación estratégica son esenciales para el desarrollo sostenible y la competitividad en la era contemporánea (Solís Galván & Palomo González, 2010).

Desde esta perspectiva, las TIC cumplen un rol importante en el desarrollo y la generación de ventaja competitiva en las organizaciones. En un entorno empresarial cada vez más digitalizado y globalizado, la capacidad de aprovechar de manera efectiva los recursos tecnológicos se ha convertido en un factor determinante para la supervivencia y el éxito a largo plazo. Una gestión acertada de estos recursos implica no solo la inversión en infraestructura y herramientas, sino también una comprensión profunda de cómo integrar, optimizar y adaptar las TIC a las necesidades y objetivos específicos de la organización. Esto impulsa la eficiencia operativa, la innovación y la capacidad de respuesta ante los desafíos y oportunidades del mercado, asegurando así una posición sólida y competitiva en el panorama empresarial actual (Jaimes Fuentes M. L. et al., 2011).

En consecuencia, la gestión de la tecnología se erige como una herramienta fundamental para abordar la brecha de innovación, así como para enfrentar la incertidumbre y la complejidad inherentes al entorno empresarial contemporáneo. En un contexto caracterizado por cambios constantes y rápidos avances tecnológicos, las organizaciones deben ser capaces de adaptarse y responder de manera ágil a las demandas del mercado y a las oportunidades emergentes. Una gestión eficaz de las TIC implica no solo la adopción de soluciones tecnológicas vanguardistas, sino también la habilidad para evaluar, seleccionar y aplicarlas de manera estratégica, considerando el contexto específico de la organización. Esto no solo propicia la generación de ideas innovadoras, sino también su ejecución exitosa, asegurando así la competitividad y el crecimiento sostenible en un entorno empresarial dinámico y desafiante (Morales et al., 2018).

La gestión tecnológica y los modelos de aceptación tecnológica convergen para facilitar la integración de nuevas tecnologías de la información y comunicación en entornos organizativos y sociales. La gestión tecnológica se enfoca en planificar, implementar y optimizar recursos tecnológicos para alcanzar metas organizacionales. Los modelos de aceptación tecnológica ofrecen una comprensión profunda de cómo las personas evalúan y adoptan nuevas herramientas y sistemas tecnológicos.

Esta integración es crucial, ya que una gestión tecnológica efectiva no solo elige las tecnologías adecuadas, sino que también considera cómo serán percibidas y utilizadas por los usuarios. Los modelos de aceptación tecnológica proporcionan una estructura conceptual para entender las actitudes y comportamientos de las personas frente a la adopción de nuevas tecnologías.

La combinación de estas perspectivas crea una sinergia que impulsa la introducción y adopción de nuevas tecnologías de la información y comunicación. Equilibra la eficiencia operativa con la aceptación y adopción efectiva por parte de las personas, lo que resulta en una implementación más fluida y exitosa de una infraestructura digital innovadora en organizaciones y sociedades (Abbas & Sağsan, 2019)

Autores como (F. D. Davis, 1989; E. Rogers, 1995; Seddon & Kiew, 1996; Sepasgozar et al., 2019; Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000), han producido investigaciones relevantes en el campo de la gestión de la tecnología y la aceptación tecnológica. Sus trabajos han contribuido significativamente a la comprensión de cómo las organizaciones pueden gestionar eficazmente la adopción y uso de las TIC en el contexto empresarial. Por lo tanto, la gestión tecnológica se beneficia de los conocimientos proporcionados por los modelos de aceptación tecnológica para diseñar estrategias de implementación que maximicen la aceptación y la efectividad de las nuevas tecnologías en el entorno.

La adopción y el uso de las TIC están impulsando cambios significativos en diversos ámbitos, desde la forma en que nos comunicamos y trabajamos hasta cómo accedemos a la información y realizamos transacciones comerciales. Para comprender mejor este fenómeno, se desarrollaron los modelos de aceptación tecnológica que intentan explicar por qué las personas adoptan o rechazan las mismas.

De tal manera, los modelos teóricos de aceptación tecnológica son marcos conceptuales que se basan en la premisa de que la adopción de las TIC es un proceso complejo y está influenciada por múltiples factores. Estos modelos proporcionan una estructura teórica para comprender las actitudes, percepciones y comportamientos de los individuos en relación con la adopción y uso de las TIC, además se presenta definición, elementos, dimensiones que se utilizan en el desarrollo de servicios urbanos de ciudades inteligentes, recalando la identidad cultural como fuente de valor desde la perspectiva socio-técnico, a continuación, se detallan las teorías más importantes y elementos fundamentales utilizados en nuestra investigación.

3.1 Modelos teóricos de aceptación tecnológica

Los modelos teóricos de aceptación tecnológica actualmente se han convertido en un eslabón principal para conocer aptitudes y percepciones ante las tecnologías de la información y comunicación desde el análisis de patrones que permite identificar la conducta de los usuarios y con ello tomar decisiones objetivas dentro de las organizaciones.

Dentro de los modelos y teorías se tiene: Modelo de Aceptación Tecnológica TAM (F. D. Davis, 1985); Teoría del comportamiento planificado TCP (Ajzen, 1991); Teoría de la Acción razonada TRA (Ajzen & Fishbein, 1980); Teoría de la aceptación y uso de la tecnología UTAUT (Venkatesh et al., 2003); Teoría de Delone y McLean modelo de éxito de un sistema de información (DeLone & McLean, 2002); (DeLone & McLean, 2003); Teoría del uso de la innovación (E. Rogers, 1995); (Moore & Benbasat, 1991); Teoría del comportamiento planificado TBP(Ajzen, 1985); Teoría descompuesta del comportamiento planificado DTBP(Ajzen, 1985); Teoría de la difusión de la innovación IDT(E. Rogers, 1995); Índice de preparación tecnológica TRI desarrollada por el Foro Económico Mundial, teorías que permiten entender procesos de aceptación y adopción de diversas tecnologías digitales en ciudades dependiendo de la cultura del entorno y de las variables endógenas y exógenas que se desee medir.

De tal modo que la aceptación tecnológica es fundamental en procesos de transformación digital, desde la concepción Ciudades Inteligentes estas teorías respaldan el desarrollo práctico de este concepto ya que potencian el desarrollo de una infraestructura tecnológica basada en la realidad del entorno, la difusión y prestación de servicios urbanos en un mundo cada vez más urbano. Aunque los modelos teóricos de aceptación de la tecnología son, por lo tanto, de importancia para las ciudades inteligentes en el mundo desarrollado, tales modelos pueden tener un impacto potencialmente mayor en las ciudades de rápido crecimiento en el mundo en desarrollo (Townsend, 2013).

Como referencia en el metaanálisis de (King & He, 2006) de 88 estudios en diferentes campos determinó que el TAM era un "Modelo predictivo potente y robusto" (p. 751) para comprender la aceptación de las TIC por parte de los usuarios en diversos contextos. El modelo teórico TAM es uno de los más confiables y se ha utilizado en muchos estudios empíricos sobre pronóstico y cambio tecnológico (Habib et al., 2020; J. Lee & Lee, 2014; Mital et al., 2018; Sepasgozar et al., 2018; Verma & Sinha, 2018a, 2018).

En este sentido TAM asumió que hay dos variables principales del comportamiento del usuario al adoptar un sistema de información, la utilidad percibida y la facilidad de uso

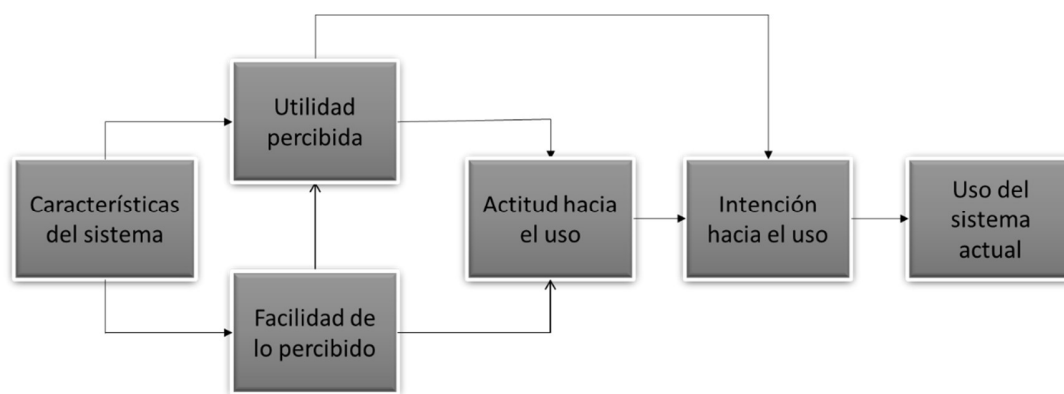
percibida. La utilidad percibida se define como la medida en que los usuarios creen que el uso de un sistema en particular mejorará su rendimiento, mientras que la facilidad de uso percibida se define como la medida en que los usuarios creen que usar un sistema en particular no supone ningún esfuerzo. En el TAM, también se asume que la facilidad de uso percibida afecta la utilidad percibida. Esto significa que, si los usuarios sienten que un sistema en particular es fácil de usar, los usuarios también sentirán que el sistema tiene un efecto positivo en su rendimiento (Naufaldi & Suzianti, 2018). A continuación, se describen las dimensiones y modelos teóricos escogidos en la investigación:

3.2 Modelo teórico de aceptación tecnológica TAM

La aparición de modelos teóricos de aceptación tecnológica comenzó con la adopción temprana de Internet en la década de 1980 y principios de la de 1990; el modelo teórico TAM fue desarrollado por primera vez por Davis para determinar la base del estudio sobre la influencia de factores externos en los objetivos y creencias de los usuarios de computadoras (F. Davis, 1993; F. D. Davis, 1985), tal como se muestra en la Figura 13.

Figura 13

Modelo teórico de aceptación de tecnológica (TAM)



Nota. Adaptado de (F. Davis, 1993; F. D. Davis, 1985).

El Modelo teórico de Aceptación de Tecnología (TAM, por sus siglas en inglés) es una teoría que se utiliza para explicar y predecir la adopción de nuevas tecnologías digitales por parte de los usuarios, se ha utilizado ampliamente en el campo de la investigación sobre la adopción de tecnología, este se basa en la idea central de que la actitud de una persona hacia las TIC y su intención de utilizarla están determinadas por dos variables principales: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida.

La utilidad percibida se refiere a la creencia de un individuo de que utilizar las TIC mejorará su desempeño o productividad en alguna actividad en particular. De tal manera es la evaluación subjetiva que realiza una persona sobre los beneficios que espera obtener, asociado con la creencia de un individuo sobre la utilidad de las TIC para mejorar el desempeño de las tareas diarias (Chatterjee et al., 2018; Van Oorschot et al., 2018).

Es importante mencionar que la intención conductual es uno de los constructos clave derivados de la teoría de la acción razonada (TRA)(Ajzen & Fishbein, 1977; Sepasgozar et al., 2018; Verma & Sinha, 2018) en el campo del sistema de información.

La facilidad de uso percibida se refiere a la creencia de un individuo de que utilizar las TIC será libre de esfuerzo y fácil de entender. Se relaciona con la percepción de la persona sobre la complejidad de aprender y utilizar la tecnología. Estas dos variables influyen en la actitud del usuario hacia la tecnología, que a su vez afecta su intención de utilizarla. Además, el TAM también postula que la actitud hacia las TIC está influenciada por factores externos, como las influencias sociales y las condiciones de uso, asociado con la creencia que las TIC facilitará sus tareas diarias (Legrís et al., 2003; Sepasgozar et al., 2019; van Oorschot et al., 2018; Venkatesh et al., 2003).

El modelo teórico TAM ha sido ampliamente utilizado para estudiar la adopción de diversas tecnologías digitales, como sistemas de información en el lugar de trabajo, aplicaciones móviles y comercio electrónico. Además, se ha utilizado como base para desarrollar otros modelos y teorías relacionadas, como el Modelo Ampliado de Aceptación de Tecnología (TAM2) y el Modelo Unificado de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT).

3.3 Características del Modelo teórico TAM.

El Modelo teórico de Aceptación de Tecnología (TAM) se caracteriza por varias características importantes:

- **Enfoque en las actitudes y percepciones:** El TAM se centra en comprender las actitudes y percepciones de los usuarios hacia una tecnología específica. Busca entender cómo los usuarios perciben la utilidad y la facilidad de uso de la tecnología, y cómo estas percepciones influyen en su intención de utilizarla.
- **Simplicidad y facilidad de aplicación:** El modelo teórico TAM es relativamente sencillo y fácil de aplicar. Se basa en dos variables principales (utilidad percibida y facilidad de uso percibida) para explicar la adopción tecnológica, lo que facilita su comprensión y aplicación en diferentes contextos.
- **Enfoque en la intención de uso:** El TAM se enfoca en la intención de los usuarios de utilizar una tecnología en particular. Según el modelo teórico, la intención de uso es un predictor clave del comportamiento real de adopción tecnológica.
- **Influencias sociales y condiciones de uso:** El modelo teórico TAM reconoce que las influencias sociales y las condiciones de uso pueden afectar la actitud de los usuarios hacia la tecnología. Factores como la presión de los compañeros, las normas sociales y las condiciones organizativas pueden influir en la aceptación y adopción de una tecnología.

La aplicación del modelo teórico TAM se ha extendido a diversos campos y situaciones, incluyendo:

- **Investigación académica:** El TAM ha sido ampliamente utilizado como un marco teórico en la investigación sobre la adopción de tecnología. Se ha aplicado en estudios que analizan la adopción de sistemas de información, aplicaciones móviles, redes sociales, comercio electrónico y otras tecnologías digitales.
- **Diseño de productos y servicios:** El modelo teórico TAM se utiliza en el desarrollo y diseño de nuevos productos y servicios tecnológicos. Permite a los diseñadores

y desarrolladores comprender las percepciones y actitudes de los usuarios potenciales y ajustar sus productos para mejorar la aceptación y adopción.

- Evaluación de la experiencia del usuario: El TAM también se utiliza para evaluar la experiencia del usuario con una tecnología existente. Ayuda a identificar los aspectos que influyen en la aceptación y uso de la tecnología, lo que permite realizar mejoras y optimizaciones.

3.4 Elementos y dimensiones del modelo teórico TAM

El Modelo teórico de Aceptación de Tecnología (TAM) se compone de varios elementos y dimensiones clave que ayudan a explicar la adopción de una tecnología por parte de los usuarios, tal como se muestra en Figura 13. Los elementos principales son:

Utilidad percibida (Perceived Usefulness): Es la creencia de un individuo sobre si la tecnología en cuestión mejorará su desempeño en una tarea específica. Se refiere a la evaluación subjetiva de los beneficios que se esperan obtener al utilizar la tecnología.

Facilidad de uso percibida (Perceived Ease of Use): Es la creencia de un individuo sobre si la tecnología es fácil de usar y de entender. Se relaciona con la percepción subjetiva de la complejidad en aprender y utilizar la tecnología.

Actitud hacia el uso (Attitude Toward Using): Es la evaluación general y afectiva de un individuo hacia el uso de la tecnología en cuestión. Se basa en la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida.

Intención de uso (Behavioral Intention to Use): Es la medida de la disposición de un individuo para utilizar la tecnología en el futuro. La intención de uso se considera un predictor clave del comportamiento real de adopción tecnológica.

Además de estos elementos, el modelo TAM también considera ciertas dimensiones adicionales:

Influencias sociales (Social Influences): Estas influencias pueden incluir la influencia de amigos, compañeros de trabajo, familiares o expertos en la adopción de la tecnología. Las opiniones y experiencias compartidas por otros pueden influir en la actitud y la intención de uso de un individuo.

Condiciones de uso (Conditions of Use): Estas condiciones se refieren al entorno en el que se utilizará la tecnología, como factores organizativos, recursos disponibles y restricciones tecnológicas. Las condiciones de uso pueden afectar la adopción y el uso de la tecnología.

Es importante destacar que el modelo teórico TAM se enfoca en la relación entre la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida y la actitud/intención de uso, y cómo estas variables influyen en la adopción de la tecnología. Las influencias sociales y las condiciones de uso actúan como factores externos que pueden moderar o influir en esta relación.

Por lo tanto, los modelos teóricos de aceptación tecnológica se pueden clasificar en diferentes categorías según el análisis sistemático de la literatura por Hsiao y Yang (2011, p. 134). A partir de este estudio se obtuvieron tres tendencias principales de TAM que adaptamos para resaltar su idoneidad para la investigación de ciudades inteligentes centradas en el ser humano. Estas categorías son:

- 1) Enfoque hedónico o psicológico que se centra en la alegría o la facilidad de uso;
- 2) Un enfoque social o comercial que se centra en cómo identificar, atraer y retener clientes desde; y
- 3) Un enfoque de sistemas de información utilitarios o relacionados con tareas. Aquí llamamos a esto un enfoque de gestión.

La literatura sustancial sobre el concepto de aceptación y adopción tecnológica en diferentes disciplinas requieren modificación para que las ciudades inteligentes emergentes puedan dar forma a sus estrategias de desarrollo teniendo en cuenta a sus ciudadanos (Abu-Shanab, 2017), lo que permite que los ciudadanos se vayan adaptando a estos nuevos cambios

integrales en el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación en cada una de sus localidades. Y estas tendencias tecnológicas recientes, incluidas la informática móvil, la informática en la nube, las redes sociales y la Internet de las cosas, han convergido para estimular un crecimiento tecnológico radical (Greenfield, 2017).

El modelo teórico TAM como se muestra en la Figura 15, considera que la utilidad y la facilidad de uso permiten determinar la intención del individuo de usar un sistema, al ingresar pesos que sirven como mediación del uso real del sistema. Desde este punto de vista la utilidad percibida puede verse como resultado del impacto directo de la facilidad de uso percibida. Los esfuerzos para desarrollar TAM, se llevan a cabo utilizando tres enfoques, a saber, mediante la introducción de constructos de los modelos relacionados, la introducción de constructos de creencias adicionales o alternativos y el examen de los antecedentes y moderadores de la utilidad y conveniencia percibidas (Wixom & Todd, 2005). Es importante mencionar que (Gefen & Larsen, 2017) determinaron que de las relaciones entre constructos en TAM surgían relaciones semánticas entre los elementos del instrumento aplicado.

Dentro del desarrollo de nuevas tendencias tecnológicas digitales como la informática móvil, las redes sociales, inteligencia artificial e internet de las cosas, el modelo teórico de aceptación tecnológica permite dar respuesta a diversos desarrollos y la aceptación de dicha tecnología en nuevos mercados (Ooi & Tan, 2016). En correspondencia con el concepto de ciudad inteligente el modelo TAM no se ha aplicado en gran escala en el desarrollo e integración de tecnología de ciudades inteligentes. La aplicación de este modelo es fundamental ya que las tecnologías de la información y comunicación respaldan el desarrollo de una ciudad (Townsend, 2013).

Gran parte del conocimiento generado sobre ciudades inteligentes es de naturaleza especialmente tecnológica (Yigitcanlar et al., 2018), por lo tanto, podemos determinar que carece de inteligencia social, artefactos culturales y atributos ambientales, elementos importantes en la adopción tecnológica para comprender mejor como la tecnología puede ser adaptada y aplicada eficientemente en poblaciones humanas y heterogéneas (Caragliu & Del Bo, 2012). Para medir los constructos del TAM, se utilizan cuestionarios o encuestas

diseñadas específicamente para evaluar las variables clave del modelo. A continuación, te explicaré cómo se realiza la medición de los constructos del TAM(Martínez-Torres et al., 2008).

1) Percepción de utilidad:

La percepción de utilidad se refiere a la percepción del individuo sobre el grado en que la tecnología mejorará su desempeño. Para medir la percepción de utilidad, se pueden utilizar afirmaciones como: "El uso de esta tecnología mejoraría mi eficiencia en el trabajo"/ "Creo que esta tecnología me ayudaría a lograr mejores resultados". Los encuestados evalúan su acuerdo o desacuerdo con estas afirmaciones en una escala de Likert, generalmente de 5 o 7 puntos.

2) Percepción de facilidad de uso:

La percepción de facilidad de uso se refiere a la percepción del individuo sobre la facilidad de uso de la tecnología. Para medir la percepción de facilidad de uso, se pueden utilizar afirmaciones como: "Esta tecnología es fácil de aprender y usar" / "No requeriría mucho esfuerzo aprender a utilizar esta tecnología". Al igual que con la percepción de utilidad, los encuestados evalúan su acuerdo o desacuerdo en una escala de Likert.

3) Intención de uso:

La intención de uso se refiere a la intención del individuo de utilizar la tecnología en el futuro. Para medir la intención de uso, se pueden utilizar afirmaciones como: "Tengo la intención de usar esta tecnología en el futuro" / "Es probable que utilice esta tecnología regularmente". Los encuestados evalúan su acuerdo o desacuerdo a través de la escala de Likert.

4) Comportamiento de uso:

El comportamiento de uso se refiere al comportamiento real de uso de la tecnología. Para medir el comportamiento de uso, se pueden realizar preguntas sobre la frecuencia o la duración del uso de la tecnología. Por ejemplo: "Con qué frecuencia utiliza esta tecnología en su trabajo diario?" / "Cuánto tiempo pasa utilizando esta tecnología cada día?". Los encuestados seleccionan la opción que mejor representa su comportamiento.

Es importante adaptar y personalizar los cuestionarios según el contexto y la tecnología específica que se esté evaluando. También se pueden incluir variables adicionales o moderadoras en la medición, según las necesidades de la investigación. Una vez recopiladas las respuestas de los encuestados, se pueden realizar análisis estadísticos, como el cálculo de medias, desviaciones estándar y correlaciones, para evaluar las relaciones entre los constructos del TAM y obtener información sobre la aceptación y el uso de la tecnología en estudio.

3.5 Modelo teórico de aceptación tecnológica TAM2

El modelo teórico TAM 2, fue desarrollado por (Venkatesh et al., 2003) sobre la base del TAM en donde se enmarcan 2 constructos: por un lado, el proceso de influencia social (norma subjetiva, voluntariedad e imagen) y los procesos instrumentales cognitivos (trabajo, relevancia, calidad de salida, resultado, demostrabilidad y utilidad percibida) elementos primordiales para el estudio de la aceptación de tecnología. En términos de poder explicativo, TAM explica solo entre el 40% y el 50% de la tecnología [10], mientras que TAM2, como señalado por Davis, alcanza el 60% (Venkatesh & Davis, 2000).

Incluye otros elementos adicionales de los trabajados por TAM, este permite identificar percepciones que los usuarios tienen sobre la utilidad del uso de un sistema o una tecnología en función de la obligatoriedad y la voluntariedad dentro de un entorno (Adams et al., 1992). De tal forma que un usuario puede percibir que el uso de un sistema o tecnología permitirá mejoras en el rendimiento de su trabajo (utilidad percibida).

Este modelo utiliza el concepto de (Moore & Benbasat, 1991) para medir percepciones que un usuario tiene en lo que respecta a la adopción de una innovación de

tecnología de la información dentro de las organizaciones, los autores definen como tangibles los resultados del uso de la innovación y su relación con la utilidad percibida.

El modelo teórico TAM2 es una expansión del modelo TAM, el mismo incorpora factores adicionales que pueden afectar la adopción y uso de tecnologías, y es especialmente relevante en el contexto de la adopción de tecnologías de la información y comunicación.

El modelo teórico TAM2 se compone de dos factores principales: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. La utilidad percibida se refiere al grado en que una tecnología es considerada útil para lograr objetivos específicos, mientras que la facilidad de uso percibida se refiere al grado en que una tecnología es considerada fácil de usar.

Además, se pueden incluir otros factores que pueden influir en la adopción y uso de tecnologías de la información y comunicación. Estos factores son los siguientes:

- Normas sociales: La influencia de las normas sociales en la adopción y uso de las TIC.
- Imagen: La percepción de la calidad y la reputación de la tecnología.
- Resultados subjetivos esperados: La expectativa de los resultados positivos que se esperan de la tecnología.
- Experiencia previa: La experiencia previa de los usuarios con tecnologías de la información y comunicación similares.
- Edad: La edad de los usuarios y cómo esto puede influir en su actitud hacia la tecnología.
- Género: El género de los usuarios y cómo esto puede influir en su actitud hacia la tecnología.
- Facilidad de acceso: La facilidad con la que los usuarios pueden acceder a la tecnología.

Por lo tanto, el modelo teórico TAM2 es una herramienta útil para comprender cómo los usuarios adoptan y utilizan TIC. Al tener en cuenta una amplia gama de factores que influyen en la adopción y uso de tecnologías digitales, el modelo TAM2 puede ayudar a los

diseñadores y desarrolladores de tecnología a crear productos que sean más atractivos y fáciles de usar para los usuarios.

El modelo teórico TAM 2 se enfoca en tres factores principales que influyen en la adopción de la tecnología: la percepción de utilidad, la percepción de facilidad de uso y la actitud hacia el uso. La percepción de utilidad se refiere a cómo los usuarios perciben que la tecnología puede ayudarles a realizar sus tareas de manera más eficiente. La percepción de facilidad de uso se refiere a la facilidad con la que los usuarios pueden aprender y utilizar la tecnología. La actitud hacia el uso se refiere a la disposición de los usuarios para utilizar la tecnología (Sepasgozar et al., 2019).

En cuanto a su aplicación para el desarrollo de ciudades inteligentes, el modelo teórico TAM 2 puede ser utilizado para entender cómo los ciudadanos perciben la utilidad y facilidad de uso de las tecnologías de la información y comunicación en la ciudad, como sensores, cámaras de seguridad, sistemas de iluminación y transporte inteligente, entre otros (Barns, 2018). Con esta información, los desarrolladores de ciudades inteligentes pueden mejorar la adopción de estas tecnologías digitales, mejorar los servicios tecnológicos ofertados a los ciudadanos y mejorar la calidad de vida de las personas. Además, el modelo teórico TAM 2 puede ayudar a diseñar y evaluar programas de capacitación y sensibilización para los ciudadanos en el uso de las TIC.

3.6 Modelo teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología UTAUT.

El modelo teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT, por sus siglas en inglés) es un marco conceptual utilizado para comprender y predecir la adopción y el uso de la tecnología por parte de los individuos. Fue propuesto por primera vez por (Venkatesh et al., 2003) y se ha convertido en uno de los modelos más influyentes en el campo de la investigación de tecnología de la información y comunicación.

El UTAUT integra elementos de diferentes teorías y modelos previos, como la Teoría de la Acción Razonada (TRA), la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB), el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) y el Modelo de Influencia Social (SIM). El objetivo

principal del modelo es proporcionar una comprensión más completa de los factores que influyen en la aceptación y el uso de la tecnología.

Según el UTAUT, la intención de usar una tecnología está determinada por cuatro factores principales:

- Percepción de utilidad (Performance Expectancy): La creencia de que el uso de la tecnología mejorará el rendimiento en el trabajo o en la tarea que se realiza.
- Percepción de facilidad de uso (Effort Expectancy): La creencia de que el uso de la tecnología será fácil y sin esfuerzo.
- Influencia social (Social Influence): La influencia de personas importantes en el entorno social del individuo, como colegas o superiores, en la decisión de usar la tecnología.
- Condiciones facilitadoras (Facilitating Conditions): Los recursos y el apoyo técnico disponibles para utilizar la tecnología de manera efectiva.

Además, de estos factores principales, el UTAUT también considera otros factores moderadores que pueden influir en la relación entre los factores principales y la intención de uso, como la experiencia previa con la tecnología y las características individuales del usuario.

El modelo teórico UTAUT ha sido ampliamente utilizado en la investigación y el diseño de intervenciones para promover la adopción y el uso exitoso de la tecnología en diversos contextos, como empresas, organizaciones educativas y sistemas de salud. Proporciona una base teórica sólida para comprender los determinantes del comportamiento de los usuarios y ha demostrado su utilidad en la predicción de la aceptación y el uso de la tecnología.

Para medir el modelo teórico UTAUT, se administran cuestionarios o encuestas que incluyen ítems relacionados con las variables principales y moderadoras del modelo. Los participantes responden a estas preguntas en una escala de Likert o en otro formato adecuado, lo que permite cuantificar las percepciones y creencias de los usuarios con respecto a la

adopción y el uso de la tecnología. Luego, se analizan estadísticamente las respuestas para evaluar la relación entre las variables y obtener una comprensión más completa de los factores que influyen en la aceptación y el uso de la tecnología.

3.7 Modelo teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología UTAUT 2.

El Modelo teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología propuesto por (Venkatesh et al., 2003) es una teoría prominente que se puede aplicar en la adopción de servicios de gobierno electrónico y se ha utilizado ampliamente para estudiar la aceptación y el uso de sistemas de información, se utiliza para evaluar a un individuo en la intención de utilizar una especificación que permitan identificar los factores clave que están influyendo en su aceptación y adopción.

Este modelo se basa en modelos de adopción previos y se caracterizan por un nivel considerable de validez y confiabilidad ya que permite describir hasta el 70% de la variación conductual de uso tecnológico.

La Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología 2 (UTAUT 2) es una extensión de la teoría original UTAUT, que busca comprender y explicar los factores que influyen en la aceptación y el uso de la tecnología por parte de los individuos. Fue desarrollada por (Venkatesh et al., 2012) y ampliamente utilizada en la investigación sobre adopción y uso de tecnología.

La UTAUT 2 se basa en cuatro constructos clave que influyen en la intención de uso y el comportamiento real de los individuos hacia la tecnología:

1. Variables sociales:

- Influencia social: se refiere a la influencia que tienen las personas cercanas (amigos, familiares, colegas) en la adopción de la tecnología.
- Condiciones de facilitación: se refiere al apoyo percibido y las condiciones que facilitan o dificultan el uso de la tecnología.

2. Variables de rendimiento:

- Expectativa de rendimiento: se refiere a la percepción del individuo sobre el grado en que la tecnología mejorará su desempeño en tareas específicas.
 - Esfuerzo percibido: se refiere a la percepción del individuo sobre la facilidad o dificultad de usar la tecnología.
3. Variables de esfuerzo:
- Condiciones de esfuerzo: se refiere a las condiciones que pueden hacer que el uso de la tecnología sea más o menos fácil o cómodo.
 - Experiencia previa: se refiere a la experiencia pasada del individuo con tecnologías similares.
4. Variables de influencia hedónica:
- Influencia hedónica: se refiere al grado en que el uso de la tecnología es percibido como agradable o divertido.
 - Condiciones de imagen: se refiere al grado en que el uso de la tecnología mejora la imagen o el estatus social del individuo.

Este modelo propone que estos constructos interactúen entre sí para influir en la intención de uso y el comportamiento real hacia la tecnología. Además, también se tienen en cuenta variables demográficas y de contexto que pueden moderar estas relaciones.

La medición del Modelo de Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT 2) se realiza utilizando una encuesta estructurada, Los pasos principales para llevar a cabo la medición son los siguientes:

- Selección de la muestra: Determine el tamaño y la composición de la muestra de individuos que participarán en el estudio. Esto puede basarse en criterios demográficos, como edad, género, ocupación, etc., dependiendo del contexto de aplicación del UTAUT 2.
- Diseño del cuestionario: Cree un cuestionario basado en los constructos del UTAUT 2. Estos constructos incluyen variables como la intención de uso, la influencia social, la expectativa de rendimiento, el esfuerzo percibido, las condiciones facilitadoras y

las características del usuario. Formule preguntas que evalúen cada uno de estos constructos.

- Escala de medición: Defina una escala de medición para cada pregunta del cuestionario. Esto puede ser una escala de Likert de cinco o siete puntos, donde los participantes indican su grado de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación.
- Recolección de datos: Administre el cuestionario a los participantes de acuerdo con el diseño de la muestra. Esto puede hacerse en persona, a través de entrevistas telefónicas o en línea, según las preferencias y la logística del estudio.
- Análisis de datos: Una vez recopilados los datos, realice un análisis estadístico para examinar las relaciones entre los constructos del UTAUT 2. Esto puede incluir técnicas como el análisis de regresión, el análisis de varianza (ANOVA) o análisis de sendas (path analysis).
- Interpretación de los resultados: Interprete los resultados del análisis estadístico para determinar el grado de influencia de cada constructo en la aceptación y el uso de la tecnología en estudio. Esto ayudará a comprender qué factores son más relevantes y cómo pueden utilizarse para mejorar la adopción tecnológica.

3.8 Ciudades inteligentes

A nivel mundial se observa un creciente aumento en el desarrollo de investigaciones sobre tecnologías de la información y comunicación para el adelanto urbano de las ciudades, así mismo interés en investigar sobre capital humano para la mejora de procesos de innovación, adaptación, desarrollo (Bathelty & Cohendet, 2014) y aceptación de nuevos productos tecnológicos (Danquah & Amankwah-Amoah, 2017) desde el enfoque ciudadano (Townsend, 2013) lo que apunta a que se generen lugares de aprendizaje y transferencia de conocimientos.

A continuación, en la Tabla 16, se presentan conceptos que definen una ciudad inteligente:

Tabla 16*Definiciones sobre el concepto ciudad inteligente*

AUTOR (ES)	DEFINICIÓN
(Lazaroiu & Roscia, 2012)	Una ciudad inteligente es una comunidad de tamaño tecnológico medio, interconectada y sostenible, cómoda, atractiva y segura que permite dar solución a problemas locales.
(Achmad et al., 2018)	El concepto de ciudades inteligentes se está convirtiendo actualmente en una tendencia y se espera que sea una solución a una variedad de problemas urbanos cada vez más complejos y acumulativos, como la congestión, las necesidades energéticas, los problemas de acumulación de basura, la mala calidad de los servicios públicos.
(Nam & Pardo, 2011)	Definen a una ciudad inteligente como (a) la integración de infraestructuras y servicios mediados por tecnología, (b) el uso del aprendizaje social para fortalecer la infraestructura humana, y (c) la gobernanza para la mejora institucional y la participación ciudadana.
(Mohanty et al., 2016)	Las ciudades inteligentes son más que ciudades digitales: mientras que con el tiempo la electricidad y la banda ancha caracterizaron a las metrópolis modernas, las TIC y el Internet de las cosas (IoT) ahora sirven como su columna vertebral técnica.
(Cavada et al., 2014)	Convertirse en una ciudad inteligente significa no solo agregar tecnología, sino combinarla con la innovación social. Las TIC actúan como facilitadores de la ciudad para ayudarla a ser innovadora, eficientes, receptivos, resistentes e innovadores.

(Belanche et al., 2015)	<p>Las ciudades inteligentes tienen como objetivo aumentar su eficiencia y calidad de vida gracias a los servicios de base tecnológica y la inteligencia colectiva.</p>
(Nograšek & Vintar, 2014)	<p>Las ciudades inteligentes no solo aspiran a mejorar a todos los ciudadanos, necesidades y demandas a nivel local, sino también para lograr las últimas etapas del desarrollo del gobierno electrónico, como los servicios, integración y transformación de la ciudad.</p>
(Caragliu et al., 2011)	<p>Comúnmente las ciudades inteligentes son llamados: Ciudades digitales, ciudades inteligentes, ciudades de TI, ciudades cibernéticas, entre otros. Ya que la columna vertebral de estas ciudades son los servicios digitales habilitados por TI. Por lo tanto, podemos decir que una ciudad puede convertirse en una ciudad inteligente con la ayuda de servicios habilitados por TI si tiene una economía equilibrada y un desarrollo general en los sectores sociales y ambientales.</p>
(Neirotti et al., 2014)	<p>Una ciudad inteligente es la implementación y despliegue de infraestructuras de tecnología de la información y la comunicación (TIC) para apoyar el crecimiento social y urbano a través de la mejora de la economía, la participación de los ciudadanos y el gobierno.</p>
(Townsend, 2013)	<p>Las ciudades inteligentes son lugares en donde se destacan beneficios para los ciudadanos y en gran parte existen avances tecnológicos significativos.</p>
(Aldama-Nalda et al., 2012)	<p>Los proyectos de ciudades inteligentes hacen un uso intensivo de las tecnologías de la información y comunicación como medio para mejorar la calidad de</p>

(Deakin & Al Waer, 2011)	<p>vida de la ciudad y su bienestar social, sanitario, económico y medioambiental</p> <p>Una característica distintiva de las ciudades inteligentes es que estas iniciativas tienen como objetivo combinar a la perfección lo mejor del mundo físico y virtual para lograr la inteligencia mediante una inteligencia colectiva basada en el intercambio de información</p>
--------------------------	--

Nota. Elaborado en base al análisis de los artículos científicos.

Para la presente investigación se parte de la construcción conceptual – empírica – teórica del estado del arte, estableciendo que una ciudad inteligente según (Lazaroiu & Roscia, 2012) es una comunidad de tamaño tecnológico medio, interconectada y sostenible, cómoda, atractiva y segura que permite dar solución a problemas locales. Esta tiene 3 elementos esenciales como son: a) la integración de infraestructuras y servicios mediados por tecnología, b) el uso del aprendizaje social para fortalecer la infraestructura humana, y c) la gobernanza para la mejora institucional y la participación ciudadana ((Nam & Pardo, 2011). Asimismo consta de seis componentes que definen como características urbanas que impactan en una ciudad, así se tiene el: 1) medio ambiente inteligente; 2) gobernanza inteligente; 3) entorno inteligente; 4) movilidad inteligente; 5) personas inteligentes y 6) economía inteligente (Khatoun & Zeadally, 2016), agregando las tecnologías de la información y comunicación más relevantes que permiten generar una infraestructura tecnológica acorde a las necesidades del entorno, en las que se tiene: (IoT, IT, Sistemas Inteligentes, sensores, internet, IA, Redes sociales, Gobierno electrónico, Big Data y Objetos inteligentes) (Chatterjee et al., 2018; Sepasgozar et al., 2019; Venkatesh et al., 2003; Yeh, 2017), tal como se presenta en la Figura 21.

Es importante mencionar que gran parte del conocimiento generado sobre el concepto ciudades inteligentes es de naturaleza singularmente tecnológica, por lo tanto, carece de inteligencia social, artefactos culturales y atributos ambientales (Yigitcanlar et al., 2018). Así mismo se reafirma que es importante desarrollar ciudades inteligentes centradas en los ciudadanos, en donde la aceptación y adopción efectiva de la tecnología por parte de los

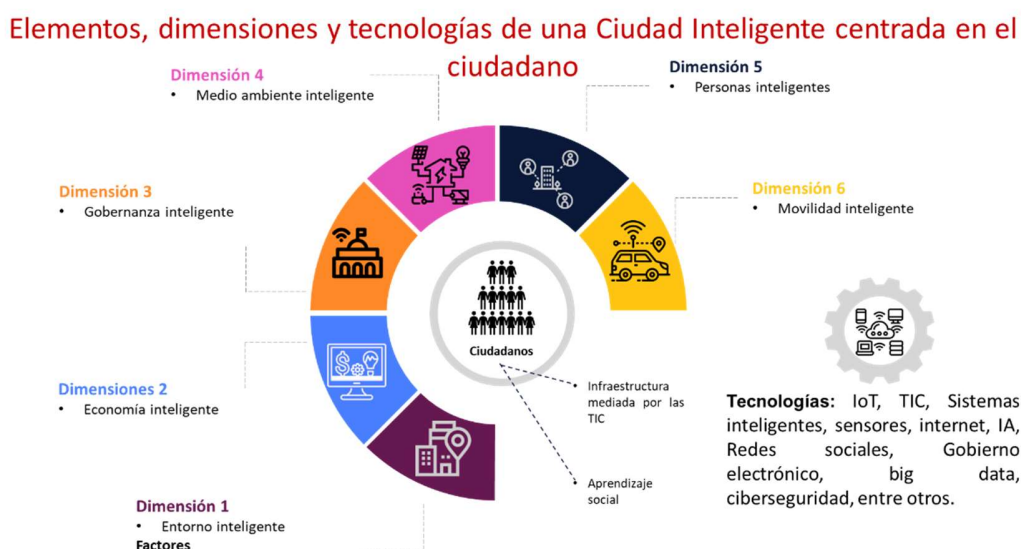
usuarios resulta fundamental (J. Lee & Lee, 2014). De igual manera deben emerger nuevas formas de pensamiento que permitan medir los niveles de participación en el diseño de entornos urbanos mediados digitalmente, en donde se ubique al ciudadano como parte central del desarrollo de iniciativas de ciudades inteligentes (Gardner & Hespanhol, 2018), desafío socio tecnológico que va de lo general a lo particular (Marsal, 2017).

Las tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos de ciudades inteligentes cuentan con: herramientas basadas en software que ayuden a los usuarios a navegar por una ciudad o acceder a sus servicios digitales urbanos (Greenfield, 2017); gobierno electrónico (Ibrahim et al., 2015); sistema de información a través de tecnologías digitales inteligentes (Höjer & Wangel, 2014); tecnología de la información en red; Smartphone, Internet, Internet de las cosas, big data, inteligencia artificial (Concepción Moreno, 2016; Zygiaris, 2012); sensores conectados a dispositivos (Z. Wu et al., 2020); objetos inteligentes, desarrollados para comprender el comportamiento de los residentes (Mital et al., 2018).

En la Figura 14, se presenta niveles, elementos, dimensiones y tecnologías de una ciudad inteligente.

Figura 14

Elementos, dimensiones y tecnologías de una Ciudad Inteligente



Nota. Elaborado en base a la fuente (Chatterjee & Kar, 2018; Giffinger et al., 2007; Nam & Pardo, 2011; Sepasgozar et al., 2019; Venkatesh et al., 2003; Yeh, 2017)

Una ciudad inteligente se caracteriza por su capacidad para aprovechar la convergencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con dispositivos físicos. Esta sinergia se logra a través de la interconexión de redes del Internet de las Cosas (IoT) y la implementación de un sofisticado análisis de datos.

El propósito fundamental es optimizar la prestación de los servicios municipales, los cuales constituyen un nexo vital entre la administración pública y los ciudadanos. Este enfoque no solo busca eficiencia operativa, sino que también tiene una dimensión social muy relevante. Al destacar el fomento del aprendizaje social dentro del entorno urbano, se busca promover una mayor participación y conciencia cívica entre los habitantes de la ciudad, contribuyendo así a la creación de una comunidad más informada y empoderada.

Esta combinación de tecnología avanzada y una participación ciudadana más activa es fundamental para el desarrollo y la sostenibilidad de las ciudades inteligentes en el siglo XXI, teniendo como medio la infraestructura tecnológica, tal como se muestra en la Tabla 17, así mismo se presentan varios factores que influyen en el éxito de estas iniciativas entre las que se tiene: aprendizaje social e infraestructura mediada por tecnología

Tabla 17

Aprendizaje social e infraestructura tecnología

APRENDIZAJE SOCIAL	INFRAESTRUCTURA MEDIADA POR TECNOLOGÍA
<ul style="list-style-type: none"> • Captura, recopilación, uso y análisis de datos • Desarrollo del sector social • Compromiso social 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de servicios digitales • Tecnologías de la información y comunicación • IoT • Inteligencia artificial

-
- Sensores

Nota. Elaborado en base a la fuente (Chatterjee & Kar, 2018; Harrison et al., 2010; Mansoori et al., 2018)

De igual manera se presentan seis dimensiones importantes y factores que permiten medir el éxito de estas iniciativas, entre las cuales se tiene: gobierno inteligente, economía inteligente, entorno inteligente, vida inteligente, personas inteligentes, movilidad inteligente (Giffinger et al., 2007), tal como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18

Dimensiones de las ciudades inteligentes

ECONOMÍA INTELIGENTE (COMPETITIVIDAD)	GENTE INTELIGENTE (CAPITAL SOCIAL Y HUMANO)
<ul style="list-style-type: none"> • Espíritu innovador • Emprendimiento • Imagen corporativa y marcas • Productividad • Flexibilidad en el mercado • Internacionalización • Capacidad de transformar 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de educación • Aprendizaje permanente • Pluralidad social y étnica • Flexibilidad • Creatividad • Cosmopolitismo / mentalidad abierta • Participación en la vida pública
GOBERNANZA INTELIGENTE (PARTICIPACIÓN)	MOVILIDAD INTELIGENTE (TRANSPORTE Y TIC)
<ul style="list-style-type: none"> • Participación en la toma de decisiones • Servicios públicos sociales • Gobernanza transparente • Estrategias y perspectivas políticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad local • Accesibilidad internacional • Disponibilidad de infraestructura TIC • Sistemas de transporte sostenibles • Innovadores • Seguridad

ENTORNO INTELIGENTE (RECURSOS NATURALES)	VIDA INTELIGENTE (CALIDAD DE VIDA)
<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones naturales • Contaminación • Protección del medio ambiente • Gestión sostenible de los recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones culturales • Salud • Seguridad • Calidad de vivienda • Instalaciones educativas • Atractivos turísticos • Cohesión social

Nota. Elaborado en base a la fuente (Giffinger et al., 2007)

3.9 Tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos

La mejora tecnológica y la digitalización de la vida diaria de los ciudadanos permite el desarrollo de las ciudades inteligentes, en este sentido la infraestructura tecnológica dura toma un rol importante, así mismo la recopilación y análisis de la información (Concepción Moreno, 2016), este último con el objeto de generar políticas públicas que permita generar una economía sostenible dentro del entorno (Zygiaris, 2012).

Las tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos incluyen herramientas basadas en hardware y software que ayudan a los usuarios a navegar por una ciudad (Greenfield, 2017), en este sentido se genera una interacción entre el ciudadano y el sistema de servicios digitales urbanos.

Una de las herramientas para brindar servicios urbanos digitales e información a los ciudadanos son los portales de gobierno electrónico (Ibrahim et al., 2015), precisando el uso de internet y entornos web, de igual forma se tiene a: Google Maps, junto con aplicaciones de estacionamiento inteligentes, aplicaciones de economía compartida como UBER, entre otros, de tal forma que el complejo sistema de información y servicios digitales urbanos (Höjer & Wangel, 2014) de una ciudad.

Es importante mencionar que las infraestructuras basadas en tecnologías de la información y comunicación proporcionan ciudades con una serie de sensores lo que permite generar datos e información para mejorar la toma de decisiones (Townsend, 2013), con ello mejorar la gobernanza y gestión de las tecnologías centradas en el ciudadano.

Cabe recalcar que el valor de los sistemas dependerá de su utilidad para la resolución de diversos problemas de la comunidad y el compromiso con los ciudadanos a través de ciclos de detección, captura, alineación y transformación de datos en información válida (Chong et al., 2018) para mejorar la toma de decisiones lo cual permitirá al ciudadano adaptarse al cambio, mejorar la calidad de vida y aumentar la satisfacción (Chang et al., 2020).

3.10 Servicios urbanos digitales

Los servicios urbanos digitales comprenden la oferta y facilitación de una amplia variedad de información y servicios comúnmente utilizados por los ciudadanos. Estos son accesibles a través de herramientas tecnológicas y la internet, incluyendo el gobierno electrónico, aplicaciones para el monitoreo del clima, movilidad y economía. También abarcan aspectos físicos como sensores y redes interconectadas de dispositivos. (Sepasgozar et al., 2019).

Los servicios urbanos digitales utilizan tecnología y medios digitales para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en entornos urbanos. Estos servicios se centran en la aplicación de soluciones tecnológicas para abordar diversos desafíos y necesidades en áreas como transporte, energía, gobierno, medio ambiente, seguridad y bienestar (Puchi-Gómez et al., 2018).

Algunos ejemplos de servicios urbanos digitales incluyen:

- Movilidad inteligente: Aplicaciones y plataformas que proporcionan información en tiempo real sobre el transporte público, rutas óptimas, horarios de transporte,

sistemas de bicicletas compartidas y servicios de viajes compartidos(Iter Franco-López, 2022).

- Gobierno electrónico: Sistemas y aplicaciones en línea que permiten a los ciudadanos acceder a servicios gubernamentales, como pago de impuestos, registro de documentos, votación electrónica y participación ciudadana en la toma de decisiones(Chattapadhyay, 2014).
- Gestión de residuos y medio ambiente: Soluciones digitales para la gestión eficiente de residuos sólidos, recogida selectiva, seguimiento de la calidad del aire y del agua, y promoción de prácticas sostenibles(Aang et al., 2019).
- Seguridad y vigilancia: Sistemas de videovigilancia inteligente, alarmas y notificaciones en tiempo real para mejorar la seguridad en áreas urbanas, detección de incidentes y respuesta rápida a emergencias(Chatterjee et al., 2019).
- Salud y bienestar: Aplicaciones y dispositivos digitales que fomentan la salud y el bienestar de los ciudadanos, como monitoreo de actividad física, acceso a servicios médicos en línea y recordatorios de medicamentos(Baudier et al., 2020).
- Eficiencia energética: Soluciones para la monitorización y gestión inteligente del consumo energético en edificios, alumbrado público eficiente, redes inteligentes de distribución de energía y promoción de energías renovables(Chen et al., 2017).

Los servicios urbanos digitales tienen como objetivo mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la calidad de vida en las ciudades, al proporcionar a los ciudadanos acceso a información, recursos y servicios de manera más rápida, eficiente y personalizada. Además, permiten la recopilación de datos en tiempo real, lo que ayuda a los responsables de la toma de decisiones a gestionar mejor los recursos y planificar el desarrollo urbano de manera más inteligente.

3.11 La identidad cultural y el conocimiento local como fuente de valor.

La identidad y el conocimiento local son una fuente fundamental de valor para progreso de las ciudades y sirve como insumo para el desarrollo de planes de ciudades inteligentes (Vanolo, 2016; Yigitcanlar et al., 2018). De tal manera, que es relevante

identificar factores locales de aceptación y adopción tecnológica con el objeto de escoger y desarrollar tecnología acorde a las necesidades de los ciudadanos (D. Lee, 2014; Sepasgozar et al., 2019; Townsend, 2013).

Por lo tanto, la aplicación de los modelos teóricos de aceptación tecnológica puede mejorar el vínculo entre gobierno, empresa y ciudadanos, fomentando el uso de tecnologías de la información y comunicación para potenciar servicios urbanos eficientes y efectivos (F. D. Davis, 1985; Fan, 2018; Sepasgozar et al., 2019; Venkatesh et al., 2003). Estas tecnologías tienen inmersas herramientas basadas en software que ayudan al usuario a utilizar servicios tecnológicos urbanos e interactuar con aplicativos web e internet para conocer la ciudad (Arpaci, Yardimeci Cetin, et al., 2015).

La identidad cultural y el conocimiento local son también fuentes de valor importante para el desarrollo de una ciudad inteligente (Sepasgozar et al., 2019). A continuación, se explica cómo contribuye en el contexto de una ciudad inteligente:

a) Identidad cultural:

- Patrimonio cultural: La identidad cultural de una ciudad, expresada a través de su patrimonio arquitectónico, artístico, gastronómico y cultural, puede convertirse en un activo valioso para el turismo y la promoción de la ciudad. La preservación y promoción de su identidad cultural pueden atraer visitantes, generar empleo y fortalecer la economía local.
- Experiencias auténticas: La identidad cultural puede brindar experiencias auténticas y únicas para los residentes y visitantes. Una ciudad inteligente puede aprovechar su identidad cultural para desarrollar eventos, festivales y actividades que celebren y promuevan su diversidad cultural, creando un atractivo distintivo y un sentido de pertenencia para los ciudadanos.
- Participación ciudadana: La identidad cultural puede ser un catalizador para la participación ciudadana. Al fomentar la participación de la comunidad en la toma de decisiones y la planificación urbana, una ciudad inteligente puede aprovechar la

identidad cultural para promover un sentido de pertenencia, inclusión y orgullo cívico entre los residentes.

b) Conocimiento local:

- Soluciones adaptadas: El conocimiento local puede proporcionar información y enfoques específicos para abordar los desafíos y las necesidades de la ciudad. En una ciudad inteligente, este conocimiento puede ser utilizado para desarrollar soluciones adaptadas a la realidad local en áreas como la movilidad, la gestión de recursos, la planificación urbana y la sostenibilidad.
- Innovación local: El conocimiento local puede impulsar la innovación y el emprendimiento en la ciudad inteligente. Al aprovechar las habilidades y los recursos locales, se pueden desarrollar startups y proyectos empresariales basados en el conocimiento local, creando empleo y estimulando la economía.
- Participación ciudadana informada: El conocimiento local puede empoderar a los ciudadanos y permitirles tomar decisiones informadas. Al brindar acceso a información relevante y utilizar el conocimiento local en los procesos de participación ciudadana, una ciudad inteligente puede fomentar una mayor colaboración y corresponsabilidad en la gestión de la ciudad.

Por lo tanto, la identidad cultural y el conocimiento local son recursos valiosos para el desarrollo de una ciudad inteligente(Smys et al., 2021).

Al integrar estos elementos en la planificación urbana, la participación ciudadana y la promoción económica, una ciudad inteligente puede construir una identidad sólida, fomentar la inclusión social, impulsar la innovación y mejorar la calidad de vida de sus habitantes(Hatuka & Zur, 2020). Así mismo es importante mencionar que una ciudad inteligente centrada en el ciudadano se ha convertido en un desafío socio – técnico (Marsal-Llacuna et al., 2015).

De este antecedente el sistema socio-técnico es un concepto que se utiliza para describir la interacción compleja entre los componentes sociales y tecnológicos de un sistema (Vespignani, 2011). Se refiere a la idea de que los sistemas no solo están compuestos por

componentes técnicos o tecnológicos, sino que también están influenciados y determinados por los factores sociales y humanos.

En un sistema socio-técnico, los aspectos sociales y tecnológicos están intrínsecamente interrelacionados y se influyen mutuamente (Appelbaum, 1997). Los componentes tecnológicos son diseñados y desarrollados para satisfacer necesidades y objetivos sociales, mientras que los aspectos sociales influyen en la adopción, uso y evolución de la tecnología (Sony & Naik, 2020).

A continuación, se muestran algunas características y principios clave del sistema socio-técnico incluyen:

- **Interacción humana y tecnológica:** Los sistemas socio-técnicos reconocen que las personas son parte integral del sistema y que su interacción con la tecnología es fundamental para su funcionamiento. Esto implica comprender cómo las personas interactúan con la tecnología, cómo se ven afectadas por ella y cómo influyen en su diseño y uso.
- **Adaptación mutua:** Los sistemas socio-técnicos son adaptativos y evolucionan en respuesta a cambios en el entorno social y tecnológico. Las personas y las organizaciones ajustan sus comportamientos y prácticas en función de los avances tecnológicos, al mismo tiempo que la tecnología se adapta y se mejora en función de las necesidades y demandas de las personas.
- **Complementariedad:** Los aspectos sociales y tecnológicos de un sistema socio-técnico se complementan entre sí. La tecnología se diseña para facilitar o mejorar las actividades y objetivos sociales, y las interacciones sociales y las prácticas influyen en la forma en que se utiliza y se desarrolla la tecnología.
- **Contexto y contingencia:** Los sistemas socio-técnicos reconocen que las relaciones entre los componentes sociales y tecnológicos son específicas del contexto y pueden variar en diferentes situaciones. No hay una solución única o universal, sino que la configuración y adaptación del sistema dependen del contexto y las necesidades específicas.

El concepto de sistema socio-técnico al considerar los aspectos sociales y tecnológicos de manera integrada, busca lograr una comprensión más completa de los sistemas complejos y mejorar el diseño, la implementación y la gestión de sistemas que se ajusten mejor a las necesidades y expectativas de las personas y las organizaciones.

3.12 Nativos digitales en procesos de aceptación y adopción de tecnología.

Los Nativos digitales, nacidos después de 1980 también llamados “la generación Net” o “los Millennials”, han crecido con soluciones digitales (Prensky, 2001), son aquellos que han estado expuestos desde temprana edad a dispositivos electrónicos, Internet y diversas aplicaciones digitales. Se les considera multitarea, primeros en adoptar tecnologías de la información y comunicación (Howe, N., Strauss, 2000), adictos a las innovaciones (Bennett et al., 2008). Los nativos digitales piensan y reaccionan de una manera bastante diferente al resto de la población y están más preocupados por cuestiones globales, como el desarrollo sostenible (Williams & Page, 2011).

De tal manera los primeros en adoptar pueden influir en otros en su decisión de adoptar o no una nueva tecnología (E. M. Rogers, 2010), por lo tanto, la aceptación de la innovación está vinculada a la tecnología innovadora propuesta como a la reacción del individuo con respecto a la aceptación tecnológica (Prensky, 2001).

La literatura de investigación también sugiere que las cohortes generacionales son una forma más eficiente de segmentar los mercados que solo por edad (Schewe & Meredith, 2004), porque la segmentación de cohortes proporciona la estabilidad que ofrece la segmentación por edad (Steenkamp & Ter Hofstede, 2002). Existe una brecha en el comportamiento del consumidor, especialmente en relación con la población nativa digital.

Los nativos digitales, también definidos como la “generación Net”, la Generación Y y Z o los Millennials, tienen un gran interés en el uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación, además esta generación es la primera en crecer con acceso a Internet y computadoras (Baudier et al., 2020). A menudo se los considera más cómodos y más conocedores de la innovación que las generaciones anteriores.

Los nativos digitales están abiertos al cambio nacido entre 1982 y 2004, con la revolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Howe, N., Strauss, 2000), lo digital es parte de su vida diaria, su apuesta por las nuevas tecnologías es fundamental, ya que su reacción podría impactar positiva o negativamente en el lanzamiento de nuevos conceptos técnicos su adopción y aceptación (Baudier et al., 2020; Prensky, 2001).

En el contexto de los procesos de aceptación y adopción tecnológica para ciudades inteligentes, los nativos digitales desempeñan un papel importante (Mital et al., 2018). Debido a su experiencia y comodidad con la tecnología, suelen ser más receptivos y rápidos en la adopción de soluciones tecnológicas en comparación con las generaciones anteriores.

Los nativos digitales pueden estar más dispuestos a utilizar aplicaciones móviles, dispositivos inteligentes y otras herramientas tecnológicas que mejoran la calidad de vida en las ciudades inteligentes (Yuen et al., 2020). Además, su capacidad para adaptarse rápidamente a nuevas interfaces tecnológicas puede facilitar la aceptación y adopción de soluciones digitales en los diferentes aspectos de una ciudad inteligente, como el transporte, la energía, la seguridad y la administración pública.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que no todas las personas son nativas digitales, y existen brechas digitales que pueden limitar la participación y adopción de tecnologías en ciudades inteligentes por parte de ciertos grupos de la población (Baudier et al., 2020; Bennett et al., 2008; Margaryan et al., 2011). Por lo tanto, es esencial garantizar que las soluciones tecnológicas en las ciudades inteligentes sean inclusivas y accesibles para todos, independientemente de su nivel de habilidad digital.

Los nativos digitales tienen varias características distintivas que los hacen relevantes en los procesos de aceptación y adopción de tecnología para ciudades inteligentes. Estas características incluyen:

- **Familiaridad con la tecnología:** Los nativos digitales han crecido en un entorno donde la tecnología digital es omnipresente. Están familiarizados con dispositivos electrónicos, aplicaciones móviles, redes sociales y otras herramientas digitales.

- **Habilidad para utilizar tecnología:** Los nativos digitales poseen habilidades técnicas y digitales que les permiten utilizar la tecnología de manera efectiva. Pueden aprender rápidamente cómo utilizar nuevas aplicaciones y dispositivos, lo que facilita su adopción en el contexto de ciudades inteligentes.
- **Aceptación de cambios tecnológicos:** Debido a su experiencia con la tecnología, los nativos digitales suelen ser más abiertos y receptivos a los cambios tecnológicos. Están acostumbrados a la innovación constante y pueden adaptarse rápidamente a nuevas formas de interacción y comunicación facilitadas por la tecnología.
- **Conectividad constante:** Los nativos digitales están acostumbrados a estar siempre conectados. Utilizan la tecnología para comunicarse, obtener información y realizar tareas cotidianas. Esta conectividad constante los hace más propensos a utilizar soluciones tecnológicas en el contexto de ciudades inteligentes, como aplicaciones móviles para el transporte o el monitoreo de servicios públicos.
- **Experiencia de usuario centrada en la tecnología:** Los nativos digitales tienen altas expectativas en términos de experiencia de usuario. Están acostumbrados a interfaces intuitivas y diseños atractivos. Por lo tanto, es importante que las soluciones tecnológicas en ciudades inteligentes estén diseñadas teniendo en cuenta las preferencias y las necesidades de los nativos digitales para garantizar su adopción exitosa.

4 METODOLOGÍA

Los elementos denotados en este capítulo presentan constructos teóricos específicos para dar respuesta a la pregunta principal de investigación: ¿Qué factores determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes en estudiantes con un alto nivel de educación en Universidades de la Provincia de Manabí - Ecuador?, es importante recalcar que la población escogida son los denominados nativos digitales es decir personas que han crecido en la era digital, específicamente estudiantes de las Instituciones de Educación Superior de la Provincia de Manabí (UTM, ULEAM y UNESUM).

La metodología se enmarcó desde el paradigma positivista, de enfoque cuantitativo, de alcance co-relacional, investigación aplicada de tipo transversal. El método bibliográfico, análisis y síntesis y el estadístico a través de la técnica multivariada AFC y SEM. Conjuntamente con la encuesta a través del instrumento cuestionario estructurado para validar el modelo de muestreo en estudiantes denominados nativos digitales es decir personas que han crecido en la era digital, se presenta una clasificación de edades identificando la generación Z y Millennials como predominantes, en diversas carreras académicas de 3 Universidades de la provincia de Manabí – Ecuador.

Dentro de las unidades de análisis para alcanzar el objetivo propuesto se desarrolló la revisión sistemática de la literatura científica (RSL) que se presenta en el Capítulo 2, lo que permitió profundizar sobre el objeto de estudio ciudades inteligentes, seguidamente, se desarrolló el modelo teórico de aceptación tecnológica de ciudades inteligentes, información que se presenta en el capítulo 3, indicando aspectos teóricos y construcción sistemática del mismo.

En este capítulo se presentan los aspectos metodológicos que permitieron verificar la fiabilidad y confiabilidad de los constructos que componen el modelo de aceptación tecnológica a través del análisis factorial confirmatorio y observar las diferencias significativas de los constructos a través de la técnica de ecuación estructural (PLS - SEM), utilizando como herramientas tecnológicas SPSS y librerías de R, finalmente en el Capítulo 5 se presentan las conclusiones y hallazgos.

4.1 Desarrollo del modelo teórico ICTAM.

El modelo teórico propuesto es el resultado de un proceso exhaustivo de análisis de la información científica del estado de arte expresado en el Capítulo 2, lo que permitió determinar elementos importantes aplicados en el desarrollo del presente proyecto de investigación.

Se analizaron diversas teorías que a través del tiempo han sido utilizadas para determinar la aceptación y adopción tecnológica desde diversos escenarios, se escogió la teoría TAM2 y la UTAUT2 por las dimensiones y variables que utiliza para medir percepciones sociales.

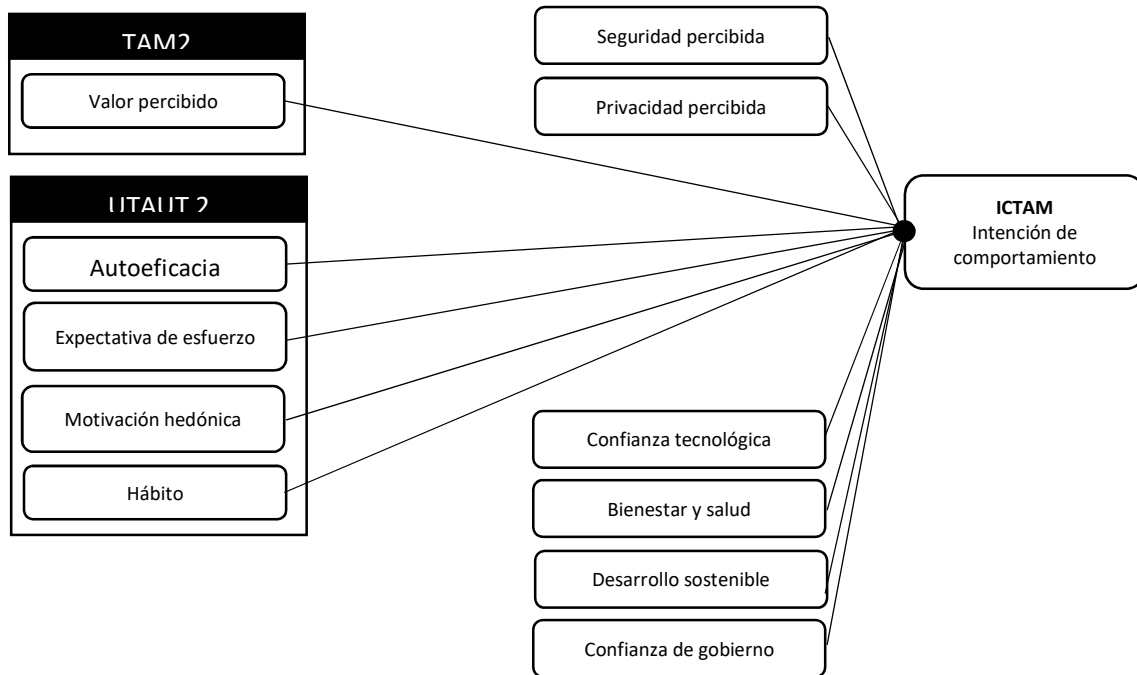
El modelo teórico se compone de 12 dimensiones iniciando con construcciones teóricas del modelo TAM2, que es una extensión del modelo de aceptación de tecnología (TAM) que describe el valor percibido y las intenciones de comportamiento en relación con los procesos de influencia social e instrumental cognitivo (Venkatesh et al., 2003d), entre las cuales se tiene: intención de comportamiento (IC), valor percibido (VP).

Así mismo se tomó del modelo UTAUT2 Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología, para entender la aceptación y uso de la misma en un contexto de consumo, entre las dimensiones escogidas se tiene: la autoeficacia (AE), expectativa de esfuerzo (EE), motivación hedónica (MH), hábito (H).

Se agregan dimensiones sociales resultado de una revisión cuidadosa a través de un análisis de modelos con aplicaciones similares como: la seguridad percibida (SP), privacidad percibida (PP), confianza tecnológica (CT) (Sepasgozar et al., 2019); bienestar y salud (BS), desarrollo sostenible (DS), confianza de gobierno (CG)(Habib et al., 2020), tal como se muestra en la Figura 15.

Figura 15

Modelo ICTAM



Nota. Elaborado en base a los modelos TAN2, UTAUT2 y dimensiones sociales.

Se detalla el sustento teórico de cada dimensión y su relación de donde emerge cada hipótesis.

Dimensión 1. Auto Eficacia (AE): El comportamiento humano se puede explicar por la relación entre los eventos desarrollados en el entorno, factores personales y cognitivos (Bandura, 1987; Yi & Hwang, 2003). El autor (Venkatesh et al., 2003) aplicó este concepto a las tecnologías de la información y comunicación, descubrió la relación entre la dimensión autoeficacia y el usuario determinando la creencia en su capacidad para realizar una tarea en particular, comprobado más tarde por (Shiau & Chau, 2016; Yi & Hwang, 2003). De tal manera que al hablar de ciudades inteligentes sus residentes deben creer que son capaces de utilizar nuevos servicios (Agha, 2016) aunque puede ser un desafío para las personas de bajo nivel socioeconómico (Sepasgozar et al., 2019).

H1: La autoeficacia (AE) se relaciona con la intensión del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 2. La expectativa de esfuerzo (EE): Según (Venkatesh et al., 2003) la expectativa de esfuerzo es como el grado de facilidad asociado con el uso del sistema, se basa en la percepción que tiene el usuario. Así mismo (Alawadhi & Morris, 2008; Baudier et al., 2020) definen a esta dimensión como un factor esencial en la adopción del gobierno teniendo en cuenta la preocupación de que demasiada tecnología puede abrumar a algunos residentes y evitar que realicen una tarea que antes era simple (Venkatesh et al., 2003).

H2: La expectativa de esfuerzo (EE) se relaciona con la intensión del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 3. Seguridad percibida (SP): Según (Arpaci, Kilicer, et al., 2015; Pearson & Benameur, 2010) es el grado en que los usuarios creen que los servicios de ciudades son plataformas tecnológicas seguras para almacenar y compartir información confidencial (Habib et al., 2020). Es importante mencionar que los usuarios de servicios de ciudades valoran la seguridad y la protección (Schumann & Stock, 2014) la calidad de la información (Sepasgozar et al., 2019) y los servicios (Chatterjee & Kar, 2018).

H3: La seguridad percibida (SP) se relaciona con la confianza tecnológica (CT) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 4. Privacidad percibida (PP): Según (Arpaci, Kilicer, et al., 2015) es el grado en que los usuarios creen que una determinada tecnología protegerá su información personal, la privacidad es considerada un derecho fundamental por (Pearson & Benameur, 2010) y referente con el que se pueden medir otras infracciones (Habib et al., 2020). De acuerdo con (Yeh, 2017b) los ciudadanos están dispuestos a aceptar y utilizar servicios de

ciudades inteligentes siempre y cuando los servicios sean innovadores, su privacidad asegurada y el servicio ofrecido sea de alta calidad.

H4: La privacidad percibida (PP) se relaciona con la confianza tecnológica (CT) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 5. Confianza tecnológica (CT): Según (Braun et al., 2018) mide la probabilidad en que los usuarios utilicen tecnologías de la información y comunicación y a su vez depende en gran medida de la (PP y SP). De tal manera que cualquier inquietud con respecto a la seguridad y privacidad deben abordarse antes de que se inicien cambios en la infraestructura si se quieren adoptar con éxito los diversos servicios de una ciudad (Habib et al., 2020). Hay que tener cuidado con los ciberataques y diversos factores que detengan la operación de la tecnología de la información y comunicación (Townsend, 2013).

H5: La confianza tecnológica (CT) se relaciona con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 6. Confianza de Gobierno (CG): Según (Habib et al., 2020; Jasimuddin et al., 2017) la confianza de gobierno se basa en evaluar las percepciones que tienen los usuarios sobre las autoridades de gobierno local, describiendo la capacidad de brindar servicios de acuerdo a las necesidades de los ciudadanos. En este aspecto resaltan factores como la seguridad y privacidad de la información especialmente cuando las personas son escépticas por el uso de la tecnología especialmente cuando se recopilan sus datos. La CT y CG son factores importantes en los usuarios al momento de tomar una decisión de acceder a un sitio web o servicios de gobierno electrónico.

Es importante mencionar que los usuarios pueden desconfiar de las tecnologías de la información y comunicación implementadas por los gobiernos, sin embargo, estos aportan de manera significativa a la prestación de servicios, mejoras en la seguridad pública y a la

respuesta a emergencias, así mismo las principales preocupaciones tienen que ver con el costo, formación en TI y el desarrollo de habilidades (Chourabi et al., 2012).

H6: La confianza de gobierno (CG) se relaciona con el valor percibido (VP) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 7. Valor percibido (VP): Según (Venkatesh et al., 2012) incluyeron en el UTAUT 2 el valor percibido y denota como los consumidores generan un intercambio cognitivo entre el beneficio de lo percibido al usar una tecnología en particular y el costo monetario en usarla, factor aplicado en muchos estudios de aceptación de tecnología (Habib et al., 2020b). Varias investigaciones enumeran el costo percibido como uno de los factores relevantes para realizar la adopción del gobierno móvil o inteligente (Al-Hujran, 2012; Jasimuddin et al., 2017; Susanto et al., 2017).

H7: El valor percibido (VP) modera la relación entre la confianza de gobierno (CG) y la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 8. Motivación hedónica (MH): Según (Ahn et al., 2016) la motivación hedónica podría afectar directamente la aceptación de tecnologías de la información y comunicación en una ciudad y tiene un impacto directo, positivo y significativo en la intención de uso de una tecnología (Venkatesh et al., 2012), confirmado más tarde por (Gao, 2016). El efecto del disfrute sobre la intención de jugar juegos en línea ha sido demostrado por (J. Wu & Liu, 2007).

H8: La motivación hedónica (ME) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 9. Hábito. El hábito (H) generalmente denota resultados de la experiencia previa con la tecnología (Baudier et al., 2020), cuando mayor sea el hábito de los habitantes, mayor será su intención de adoptar tecnologías de la información y comunicación, de tal manera que el (H) impacta directa, positiva y significativamente en la "Intención de uso" conductual de una tecnología (Venkatesh et al., 2012).

H9: El hábito (H) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 10. Bienestar y salud. Según (Baudier et al., 2020) las tecnologías de la información y comunicación tienen como objetivos monitorear los parámetros de salud de las personas, para con ello mejorar su calidad de vida, se puede proporcionar información en tiempo real del usuario sobre su salud gracias a algunos dispositivos portátiles ya disponibles aplicados en vestimentas (Brauner et al., 2017). El crecimiento en el desarrollo de estas tecnologías digitales inteligentes impacta directamente en la intención de comportamiento y el bienestar y salud (BS) de los usuarios (Batalla et al., 2017).

H10: EL bienestar y salud (BS) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 11. Desarrollo sostenible (DS). Según (Dalmas, 2014) los nativos digitales están interesados en el desarrollo sostenible ya que se desean vivir en armonía con el medio ambiente que, desde su perspectiva, debe ser protegido. Así mismo (Batalla et al., 2017; Baudier et al., 2020) la implementación de tecnologías de la información y comunicación inteligentes puede ayudar a reducir costos y a la gestión del consumo energético, las tecnologías intervinientes son: IoT, automatización por tarifas variables (Paetz et al., 2011).

H11: El desarrollo sostenible (DS) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador.

Dimensión 12. Intención de uso. Para (Venkatesh et al., 2003) las intenciones conductuales miden la intención del comportamiento, este se convierte en un predictor clave del uso individual de las tecnologías de la información y comunicación (Baudier et al., 2020; Habib et al., 2020; Sepasgozar et al., 2019).

4.2 Recopilación de datos

La recopilación de datos dentro del proceso de investigación permitió obtener información precisa y confiable. Se utilizó la técnica encuesta mediante el instrumento cuestionario estructurado aplicado a 582 estudiantes de diversas carreras académicas. Se estableció un diseño metodológico sólido y un protocolo claro lo que permitió minimizar la posibilidad de sesgo.

Se trabajó con los encuestados considerando aspectos éticos como: el consentimiento informado de los participantes y la protección de la privacidad y confidencialidad de los datos recopilados.

Una vez que finalizada la recopilación de datos, estos se sometieron a un análisis estadístico riguroso a través de las técnicas: análisis factorial confirmatorio y el de ecuación estructural (SEM) lo que permitió la identificación de patrones, relaciones y conclusiones que respaldan de manera significativa los objetivos de la investigación.

4.3 Rol del investigador

El rol de un investigador dentro del presente proyecto de investigación fue fundamental ya que se asumió una serie de responsabilidades claves como: el diseño de la investigación, recopilación de datos, análisis de datos, interpretación y presentación de resultados, ética y rigor científico, desde el enfoque cuantitativo.

4.4 Contextualización de la investigación

La provincia de Manabí es una de las veinticuatro provincias de Ecuador, localizada al occidente del País, su capital es Portoviejo, con un territorio aproximado de unos 18.939 km², siendo la cuarta provincia del país, limita al norte con Esmeraldas, por el este con Santo Domingo de los Tsáchilas y Los Ríos, al sur con Santa Elena, al este y al sur con Guayas y al oeste con el océano Pacífico a lo largo de una franja marítima de unos 350 kilómetros.

La provincia de Manabí consta de 22 cantones con sus respectivas parroquias rurales y urbanas, habitan 1'585.372 personas según la proyección demográfica del INEC para 2022, las actividades principales de la provincia es el comercio, la ganadería, la agricultura, la industria y la pesca. Tiene el segundo puerto más importante del país. Sus límites están enmarcados al norte con la provincia de Esmeraldas, al sur con las provincias de Santa Elena y Guayas, al este con las provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas, y al oeste con el Océano Pacífico.

La población de Manabí es mayoritariamente joven pues el número de habitantes de más de 45 años representa el 13% de la población total, la tasa de natalidad de la provincia es elevada y a pesar del crecimiento acelerado de la población urbana.

La provincia cuenta con 5 universidades entre las cuales se tiene la: (Universidad Técnica de Manabí, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Universidad San Gregorio de Portoviejo y la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López).

Luego de este antecedente es importante mencionar que el rol del investigador estuvo enmarcado en ser el ente central que va a observar el fenómeno en cuestión desde el paradigma positivista utilizando el método hipotético deductivo. Para la presente investigación se escogió como participantes 3 universidades Manabitas (UTM, UNESUM y ULEAM) escogiendo estudiantes de diversas carreras con el objetivo de evitar posibles sesgos en la investigación.

Por tal forma el proyecto de investigación permitió profundizar en la descripción y relación de los factores que determinan la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de forma transversal en estudiantes con un alto nivel de educación en universidades de la provincia de Manabí – Ecuador, teniendo como población los adultos jóvenes, denominados nativos digitales

Se trabajó con el grupo de investigación de la UTM (Universidad Técnica de Manabí) ciudades cognitivas, se procedió a generar el a) Proceso de selección y desarrollo de los dominios, dimensiones e ítems, tal como se muestra en la Tabla 19, para luego de ello iniciar el proceso de validación por expertos.

a) Formulación del modelo teórico ICTAM.

El proceso de formulación del modelo teórico en la presente investigación implicó varias etapas clave, entre las cuales se tiene las siguientes:

- Revisión de la literatura: Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente relacionada con el tema de investigación FACTORES QUE DETERMINAN LA ACEPTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE CIUDADES INTELIGENTES APLICADO A ESTUDIANTES CON UN ALTO NIVEL DE EDUCACIÓN. Esta revisión proporcionó una comprensión profunda de los conceptos teóricos de los modelos TAM2, UTAUT2 y dimensiones adicionales como: la seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, bienestar y salud, desarrollo sostenible y confianza de gobierno.
- Definición de dominios y dimensiones: Una vez realizada la revisión de la literatura se identificó y definió los dominios y dimensiones claves que se abordarán en el estudio. Se estructura el modelo de 12 dimensiones iniciando con construcciones teóricas del modelo TAM2, que describe el valor percibido (VP) y las intenciones de comportamiento (IC) en relación con los procesos de influencia social e instrumental cognitivo. Así mismo se tomó del modelo UTAUT2, para entender la aceptación y uso de la tecnología en un contexto de consumo, entre las dimensiones escogidas se tiene: la autoeficacia (AE), expectativa de esfuerzo (EE), motivación hedónica (MH), hábito (H). Se agregaron dimensiones sociales resultado de una revisión cuidadosa a

través de un análisis de modelos con aplicaciones similares como: la seguridad percibida (SP), privacidad percibida (PP), confianza tecnológica (CT) (Sepasgozar et al., 2019); bienestar y salud (BS), desarrollo sostenible (DS), confianza de gobierno (CG)(Habib et al., 2020).

- Generación de ítems teóricos: Una vez que se han definido los dominios y dimensiones, se procedió a generar una lista inicial de posibles ítems teóricos para medir cada dimensión, tal como se denota en la Tabla 19.

Tabla 19

Desarrollo del modelo teórico (Dominios, dimensiones, ítems y fuente)

DOMINIO	DIMENSIONES	ÍTEMES	FUENTE
GENTE INTELIGENTE (CAPITAL SOCIAL Y HUMANO)	Dimensión 1. Auto Eficacia	AE 1. Considera importante usar tecnología de información y comunicación, sus recursos, herramientas y programas para buscar información pública de la ciudad.	(Habib et al., 2020); (Thomas et al., 2016); (Okumus & Bilgihan, 2014); (Shiau & Chau, 2016); (Sepasgozar et al., 2019)
	¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?	AE 2. Considera que las tecnologías de la información y comunicación hacen posible una rápida interacción entre el ciudadano y la administración pública de la ciudad.	

<p>GOBERNANZA INTELIGENTE (PARTICIPACIÓN)</p>	<p>Dimensión 2. La expectativa de esfuerzo ¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?</p>	<p>AE 3. Considera que las tecnologías de la información y comunicación aumentan la productividad, eficiencia y exactitud en las diversas actividades humanas y le ayuda a realizar tareas en menos tiempo.</p>	<p>AE4. Considera que la aplicación de tecnologías de la información y comunicación mejorará la gestión de recursos y el desarrollo urbano de la ciudad</p>	<p>(Venkatesh et al., 2003); (Venkatesh et al., 2012); (Habib et al., 2020)</p>
	<p>EE 1. Considera que mediante iniciativas de gobierno electrónico mejorará las relaciones entre los ciudadanos, empresas y otras ramas del gobierno de la ciudad</p> <p>EE 2. Considera que las tecnologías de la información y comunicación estimulan la interactividad y se adaptan según las necesidades de</p>			

		las personas y del mercado, beneficiando a los ciudadanos	
		EE 3. Considera que las tecnologías de la información y comunicación pueden ayudar a mejorar la gobernanza de la ciudad aumentando la participación ciudadana fundamentada en la confianza, transparencia, ética pública, sostenibilidad y la rendición de cuentas.	
VIDA INTELIGE NTE (CALIDAD DE VIDA)	Dimensión 3. Seguridad percibida ¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?	SP 1. Considera que se sentiría seguro al enviar y recibir información a través de dispositivos y tecnologías de la información y comunicación de la ciudad SP 2. Considera que un sitio web es un lugar seguro para enviar y recibir información en la ciudad	(Habib et al., 2020); (Bhattacharjee & Park, 2014); (Arpaci, Yardimci Cetin, et al., 2015); (Sepasgozar et al., 2019)
VIDA INTELIGE NTE	Dimensión 4. Privacidad percibida	PP 1. Tiene conocimiento sobre la ley de protección	(Habib et al., 2020); (Arpaci, Kilicer, et al., 2015)

(CALIDAD DE VIDA)	¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?	de datos personales vigente en Ecuador PP 2. Busca y lee las políticas y opciones de privacidad al acceder a la página web institucional de su ciudad	(Habib et al., 2020); (Jasimuddin et al., 2017)
GENTE INTELIGENTE (CAPITAL SOCIAL Y HUMANO)	¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?	PP 3. Considera que tiene cuidado de no dar más información que la necesaria al ingresar a una página web de su ciudad Dimensión 5. Confianza tecnológica CT1. Considera que puede confiar en la seguridad informática aplicada en las tecnologías de la información y comunicación de la ciudad CT2. Considera que puede confiar en las aplicaciones móviles de teléfonos inteligentes que recopilan y procesan datos de la ciudad	(Habib et al., 2020)
GOBERNANZA INTELIGENTE	Dimensión 6. Confianza de gobierno	CG1. Confía en las Instituciones públicas de su ciudad y como utilizan las tecnologías de la información y	(Habib et al., 2020)

(PARTICIPACIÓN)	¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?	comunicación para el fortalecimiento de los servicios urbanos CG2. Confía en las tecnologías de la información y comunicación que aplica la ciudad para alcanzar un desarrollo sostenible del entorno	(Habib et al., 2020)
GENTE INTELIGENTE (CAPITAL SOCIAL Y HUMANO)	Dimensión 7. valor ¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?	VP1. Considera que la ciudad puede implementar estrategias de publicidad y marketing para mejorar su sostenibilidad y eficiencia (por ejemplo, en el área del transporte público o la iluminación) VP2. Considera que agregando un impuesto a cargo de la factura de sus servicios públicos se podría financiar mejoras tecnológicas de los servicios urbanos ofertados VP3. Estaría de acuerdo en compartir información y datos para cubrir el costo de mejoras de los servicios	

		urbanos en su ciudad teniendo en cuenta la Ley orgánica de protección de datos personales vigente en Ecuador.	
GENTE INTELIGENTE (CAPITAL SOCIAL Y HUMANO)	Dimensión 8. Motivación hedónica	MH 1. Considera que es motivador usar tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos de la ciudad	(Baudier et al., 2020)
	¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?	MH 2. Considera que es agradable usar las tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos de la ciudad.	
GENTE INTELIGENTE (CAPITAL SOCIAL Y HUMANO)	Dimensión 9. Hábito	H1. Considera que podría convertirse un hábito el uso diario de las tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos de la ciudad	(Baudier et al., 2020)
	¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?	H2. Considera que con el uso diario de las tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos de su ciudad se perdería un poco más el	

		gusto de interactuar con otros humanos	
VIDA INTELIGENTE (CALIDAD DE VIDA)	Dimensión 10. Bienestar y salud	BS 1. Considera que a través de la adopción de las tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos puede aumentar sus posibilidades de llevar una vida más saludable	(Baudier et al., 2020)
	¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?	BS2. Considera que las tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos pueden brindarle información que lo ayude a tomar mejores decisiones para su salud y bienestar	
ENTORNO INTELIGENTE (RECURSOS NATURALES)	Dimensión 11. Desarrollo sostenible	DS 1. Considera que a través de las tecnologías de la información y comunicación en la ciudad puede conocer exactamente el consumo en energía, agua, entre otros (tiempo, duración, gastos, cantidad consumida)	(Baudier et al., 2020)
	¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?		

		<p>DS 2. Considera que a través de las tecnologías de la información y comunicación la ciudad puede ahorrar recursos (Ejemplo: energía, agua, entre otros).</p> <p>DS 3. Considera que a través de las tecnologías de la información y comunicación puede gestionar de mejor manera la basura y el reciclaje la ciudad</p>	
	<p>Dimensión 12. Intención de uso ¿En qué medida está de acuerdo con lo siguiente?</p>	<p>IU 1. Tengo la intención de seguir usando tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos de la ciudad</p> <p>IU 3. Animo a mi familia y amigos a usar tecnologías de la información y comunicación en servicios urbanos de la ciudad</p> <p>IU 3. Considera que las tecnologías de la información y comunicación permiten mantener a las personas</p>	<p>(Sepasgozar et al., 2019); (Baudier et al., 2020; Habib et al., 2020)</p>

GENTE
INTELIGE
NTE
(CAPITAL
SOCIAL Y
HUMANO)

informadas y mejorar los servicios ofertados al ciudadano

IU 4. Considera que la adopción de tecnologías de la información y comunicación inteligentes como (IoT, Inteligencia Artificial, Big Data, Robótica, Smartphones, Domótica, entre otros) favorece el desarrollo social ofreciendo varios espacios para innovar y generar nuevos emprendimientos.

Nota. Elaborado en base a los modelos TAN2, UTAUT2 y dimensiones sociales.

b) Validación de contenido por expertos

Se procedió a someter los ítems teóricos a una validación de contenido por parte de expertos en el campo de ciudades inteligentes para asegurar que los ítems sean relevantes, claros y representativos de las dimensiones deseadas a medir. El proceso de validación por expertos se lo realizó a través de la metodología de Modelo de Lawshe para la verificación cuantitativa de la validez de contenido Coeficiente de razón de validez (CVR) (Lawshe, 1975; Tristán-López, 2008).

Es importante mencionar que (Lawshe, 1975) propuso un modelo que consiste en organizar un Panel de Evaluación de Contenido, integrado por especialistas en la tarea a evaluar (pudiendo ser competencias, conocimientos, habilidades, funciones u otro tipo de elemento distintivo de la capacidad de un sujeto que va a ser evaluado), quienes contarán con un ejemplar de la prueba o del conjunto de ítems a analizar y

sobre los cuales deberán emitir su opinión en tres categorías: esencial, útil pero no esencial, no necesario.

Se utilizó el coeficiente de razón de validez (CVR), donde: n_e = Número de panelistas que tienen acuerdo en la categoría "esencial" N = Número total de panelistas, tal como lo muestra la siguiente ecuación:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

Donde: n_e = número de panelistas que tienen acuerdo en la categoría “esencial”

N = número total de panelistas

Es importante mencionar que el modelo de Lawshe denota como mínimo 5 panelistas (Tristán-López, 2008), de igual manera el valor mínimo CVR para 5 panelistas es 1 y para 14 panelistas el mínimo es 0,51, tal como se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20

Puntuaciones del coeficiente de razón de validez

Panelista	Acuerdos en esencial	CVR Lawshe
5	5	1
6	6	1
7	7	1
8	7	0.75
9	8	0.78
10	8	0.62
11	9	0.59
12	9	0.56
13	10	0.54
14	11	0.51

Nota. Elaborado en base al CVR de (Tristán-López, 2008)

Una vez calculado al CVR de todos los ítems y aceptados los valores que tienen valores superiores a los mínimos propuestos por Lawshe, se calcula la media de CVR obteniendo el índice de validez de contenido de toda la prueba.

La Tabla 21, muestra el resumen final de ajuste de indicadores de acuerdo al modelo propuesto y en el Anexo 1 el soporte del proceso.

Tabla 21

Resumen final y ajuste de indicadores

Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Conclusión por Ítems
	CRV*	CRV*	CRV*	CRV*	
1	1,00	0,80	1,00	1,00	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar la misma)
2	0,40	0,60	0,60	0,80	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar la suficiencia)
3	1,00	1,00	1,00	0,80	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar la misma)
4	1,00	0,80	1,00	1,00	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar la misma)
5	0,20	0,40	0,40	0,60	Se retiró el ítem y se procedió a reemplazar por uno nuevo
6	1,00	0,80	1,00	1,00	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar la misma)
7	0,60	0,20	0,60	1,00	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar la claridad)
8	0,40	0,40	0,40	0,80	Se retiró el ítem y se procedió a reemplazar por uno nuevo
9	0,40	0,40	0,40	0,60	Se retiró el ítem y se procedió a reemplazar por uno nuevo
10	0,40	0,00	0,40	0,60	Se eliminó
11	0,40	0,20	0,20	0,60	Se retiró el ítem y se procedió a reemplazar por uno nuevo
12	0,60	0,60	0,60	0,60	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar)
13	0,60	0,80	0,60	0,80	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar)
14	0,20	0,20	0,20	0,60	Se retiró el ítem y se procedió a reemplazar por uno nuevo

15	0,40	0,60	0,40	0,60	Se retiró el ítem y se procedió a reemplazar por uno nuevo
16	0,80	0,80	0,80	0,80	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar)
17	0,60	0,60	0,80	0,80	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar)
18	0,80	0,60	0,60	0,60	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar)
19	1,00	1,00	1,00	0,80	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar)
20	0,40	0,40	0,60	0,80	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar)
21	0,60	0,60	0,60	0,60	Acuerdo entre jueces
22	0,60	0,60	0,60	0,60	Acuerdo entre jueces
23	0,60	0,60	0,60	0,60	Se eliminó
24	0,60	0,60	0,60	0,80	Acuerdo entre jueces
25	0,40	0,40	0,40	0,40	Se retiró el ítem y se procedió a reemplazar por uno nuevo
26	0,60	0,80	0,60	0,80	Acuerdo entre jueces
27	1,00	1,00	1,00	0,80	Acuerdo entre jueces
28	1,00	0,80	1,00	1,00	Acuerdo entre jueces
29	1,00	1,00	1,00	1,00	Acuerdo entre jueces
30	0,80	1,00	1,00	1,00	Acuerdo entre jueces
31	0,80	0,80	0,80	0,80	Acuerdo entre jueces
32	0,60	0,60	0,60	0,80	Acuerdo entre jueces
33	1,00	1,00	0,80	0,80	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar)
34	0,60	0,60	0,60	0,60	Acuerdo entre jueces (Se procedió a ajustar)

Enlace del proceso de validación del instrumento por expertos:
<https://forms.gle/WYqRP88AAYSAYyGs9>

Nota. Elaborado en base al CVR de (Tristán-López, 2008)

Del análisis por expertos se puede concluir que el instrumento se fue ajustando de acuerdo a los criterios y puntuaciones de los expertos en relación a la: suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de cada ítem.

4.5 Análisis descriptivo.

En total, el estudio estuvo conformado por una muestra significativa de 582 estudiantes, de acuerdo a (Dash & Paul, 2021) el tamaño mínimo de muestra para SEM es de 200 participantes, de los cuales la mayoría fue de género femenino (55%). En cuanto a la edad, el 66% se ubicó en la Generación Z (16 – 23 años) y el 23 % en la Generación Millennials (24 – 34 años) (Baudier et al., 2020a; Williams & Page, 2011). El 81% de los encuestados señaló estar soltero. La mayoría de los estudiantes son pertenecientes a la Universidad Técnica de Manabí (60%) y el 35% manifestó estudiar la carrera de Derecho, el 18% Tecnologías de la información y comunicación, el 16% Ingeniería Civil y el resto otras carreras. Finalmente, el 74% utiliza al menos, 2 horas al día de internet. Los demás detalles se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22

Características sociodemográficas de los participantes

Característica	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Femenino	317	55%
	Masculino	265	45%
Edad	16 – 23 (Generación Z)	381	66%
	24 – 34 (Generación Millennials)	136	23%
	35 – 46 (Generación X)	54	9%
	47 – 56 (Booms más jóvenes)	10	2%
	57 – 65 (Booms mayores)	1	1%
Estado civil	Soltero (a)	470	81%
	Casado (a)	66	11%
	Unión de hecho	37	6%
	Divorciado (a)	9	2%
Universidad en la que estudia	Universidad Técnica de Manabí	348	60%
	Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí	122	21%
	Universidad Estatal del Sur de Manabí	112	19%
Carrera de estudio	Derecho	205	35%

	Tecnologías de la información	101	18%
	Ingeniería Civil	95	16%
	Administración de empresas	49	9%
	Psicología	37	7%
	Contabilidad y auditoría	34	5%
	Ingeniería agrícola	28	3%
	Sistemas de Información	13	2%
	Ingeniería Agroindustrial	8	1%
	Ciencias de la computación	6	1%
	Ingeniería en software	3	1%
	Tecnología Geoespacial	2	1%
	Educación	1	1%
	4 horas +	320	55%
Tiempo que utiliza internet por día	2 – 4 horas	108	19%
	3 – 4 horas	92	16%
	1 – 2 horas	62	10%
	Total	582	

Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

En la Tabla 23, se presenta un nivel considerable de conocimiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los entornos encuestados. De igual manera se observa que existe una proporción significativa de personas que no utilizan su teléfono inteligente para interactuar con los servicios urbanos o que desconocen las tecnologías utilizadas en su ciudad.

Estos resultados podrían ser útiles para identificar áreas de mejora o posibles estrategias para promover el uso de tecnologías en el contexto urbano.

Tabla 23

Uso de tecnologías de la información y comunicación

Preguntas	No		Sí	
	Fr	%	Fr	%
¿Conoce las tecnologías de la información y comunicación que utiliza su ciudad para potenciar los servicios urbanos?	261	44,8%	321	55,2%
¿Tiene un teléfono inteligente?	30	5,2%	552	94,8%
¿Utiliza el teléfono inteligente para la experiencia de transacciones (compra, pago de servicios, entre otros)?	178	30,6%	404	69,4%

¿Utiliza un teléfono inteligente para interactuar con los servicios urbanos de su ciudad?	290	49,8%	292	50,2%
¿Conoce si su ciudad cuenta con un sistema de información acorde a las necesidades del ciudadano?	407	69,9%	175	30,1%

Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

4.6 Análisis factorial confirmatorio utilizando la herramienta SPSS

Cumplimiento del objetivo 2 “Verificar la fiabilidad y confiabilidad de los constructos que componen el modelo ICTAM de aceptación de tecnología de ciudades inteligentes en universidades de la provincia de Manabí – Ecuador”.

Para este objetivo se revisaron las propiedades psicométricas evidencias de validez con base en la estructura interna del instrumento de medición referido a la aceptación de tecnología de ciudades inteligentes (American Educational Research Association et al., 2018) AERA, APA, NCME. En tal sentido, se siguió los pasos sugeridos por (Ferrando et al., 2022) para ejecutar el Análisis Factorial Confirmatorio.

Para el AFC, se partió de la matriz de correlaciones policóricas (Timothy A. Brown, 2015; Whittaker, 2022) dada la naturaleza ordinal de los ítems y el método de estimación de los parámetros fue mínimos cuadrados ponderados con media y varianza ajustadas (WLSMV) por el incumplimiento de la normalidad inferencial multivariada en los datos y su robustez al tratamiento de información en escalas tipo Likert (Kline, 2015; W. Wu, 2012).

Para la evaluación global del ajuste del modelo ICTAM de medición propuesto, se revisaron los estadísticos sugeridos por diversos autores entre ellos (Black & Babin, 2019; Timothy A. Brown, 2015): el índice de ajuste comparativo (CFI), el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) y el residuo cuadrático medio estandarizado (SRMR). Se interpretaron los valores $\geq 0,90$ en CFI como evidencia favorable de ajuste al modelo (Bentler, 1990; Hu & Bentler, 2009), así como de $\leq 0,08$ para RMSEA y SRMR (Maccallum et al., 1996).

Luego de obtenido el ajuste global del modelo ICTAM y evaluada la relevancia local (cargas factoriales estadísticamente significancias), se examinó por medio de la Varianza

Media Extraída (AVE) la validez convergente y discriminante de las dimensiones que formaron el instrumento. Para el análisis de confiabilidad se consideró el enfoque de la consistencia interna por medio de la fiabilidad compuesta (CR) o coeficiente omega (ω) ya que se disponían de las cargas factoriales provenientes del AFC (Cho, 2016; McDonald, 2013).

El manejo de los datos y resultados descriptivos se obtuvieron con el software SPSS 27 (IBM Corp., 2022). Para el AFC se empleó el Software RStudio (RStudio Team, 2018) con los paquetes "psych", "GPArotation" y "lavaan" (Rosseel, 2012) en R (Beaujean, 2014; Whittaker, 2022).

4.7 Resultados del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC).

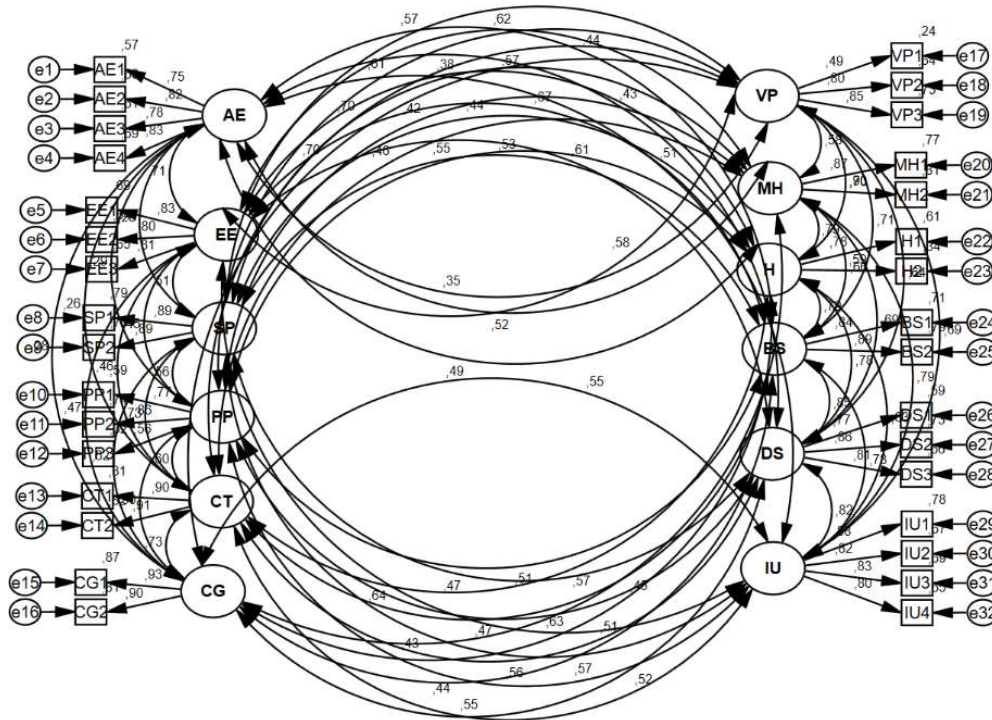
En la Figura 16, se muestra el análisis factorial confirmatorio, presentando pesos de las dimensiones e ítems del modelo ICTAM, lo que permitió evaluar qué tan bien se ajusta un modelo propuesto a los datos observados, estableciendo validez de la estructura factorial teórica planteada.

De aquí se desprenden los siguientes resultados: los índices de ajuste del modelo de las doce dimensiones presentaron un $\chi^2_{(398)} = 1159,90$; $p < .000$; $CFI = 0,942$; $TLI = 0,927$; $RMSEA = 0,057$ y $SRMR = 0,056$. En ese sentido, CFI y $TLI \geq 0,90$ es evidencia favorable de ajuste para el modelo (Bentler, 1990; Hu & Bentler, 2009). Para el $RMSEA$ y el $SRMR$ también se obtuvo evidencia favorable por ser, ambos índices, $\leq 0,08$ (Maccallum et al., 1996).

Así, los valores de los índices de ajuste obtenidos para el modelo de medición son favorables de acuerdo con la literatura especializada (Black & Babin, 2019; Timothy A. Brown, 2015). En consecuencia, se obtuvo que el modelo de medida de doce dimensiones para la aceptación de tecnología de ciudades inteligentes presentó un ajuste adecuado a los datos recolectados.

Figura 16

Análisis Factorial Confirmatorio para el modelo ICTAM de medición



Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

En la Tabla 24, se observan cargas factoriales estandarizadas estadísticamente significativas $p < .001$, con pesos factoriales, en su gran mayoría, $\lambda > 0,6$ los cuales resultaron en la dirección esperada y se consideran valores aceptables en un AFC (Byrne, 2016; Timothy A. Brown, 2015). Además, las correlaciones entre las dimensiones del modelo ICTAM son estadísticamente significativas $p < .001$ y se ubicaron en el rango 0,3 a 0,7.

4.8 Resultados de confiabilidad, validez converge y discriminante a partir del (AFC).

Se usaron las cargas factoriales estandarizadas como insumo para estimar la confiabilidad, la validez convergente, discriminante. (Black & Babin, 2019), sugiere cargas factoriales estandarizadas individuales $\geq 0,6$. Para la varianza media extraída (AVE) $\geq 50\%$ y un umbral mínimo de 0,7 se considera adecuado para la confiabilidad basada en la

consistencia interna por medio de la fiabilidad compuesta (CR) u Omega (ω), tal como se muestra en la Tabla 24.

A través de la Tabla 25, se observa que tanto CR como el AVE superan los criterios de 0,7 y 0,5 respectivamente (Henseler et al., 2015a; Raykov & Marcoulides, 2011). En conjunto, estos resultados apoyan la consistencia interna y sugieren la existencia de evidencia de validez convergente para las doce dimensiones del estudio.

En cuanto a la validez discriminante, las correlaciones exhibidas en la diagonal de la Tabla 25, (\sqrt{AVE}), son mayores a las correlaciones que están por debajo de la diagonal y que constituyen las correlaciones entre las dimensiones del estudio, por tanto, se evidencia que existe validez discriminante entre dichas dimensiones (Henseler et al., 2015). Es decir, cada dimensión está capturando aspectos distintos. En suma, los hallazgos de la Tabla 24, dan soporte empírico de confiabilidad, validez converge y discriminante para el modelo ICTAM de medida referido a la aceptación de tecnología de ciudades inteligentes.

Tabla 24

Cargas factoriales del AFC para el modelo ICTAM

	Auto Eficacia	Expectativa de esfuerzo	Seguridad percibida	Privacidad percibida	Confianza tecnológica	Confianza de gobierno	Valor	Motivación hedónica	Hábito	Bienes tar y salud	Desarrollo sostenible	Intención de uso
AE1	0,753** *											
AE2	0,825** *											
AE3	0,782** *											
AE4	0,832** *											
EE1		0,829* **										
EE2		0,799* **										
EE3		0,807* **										
SP1			0,885* **									
SP2			0,890* **									
PP1				0,562** *								
PP2				0,860** *								

PP3	0,771** *														
CT 1		0,908** *													
CT 2		0,901** *													
CG 1			0,900* **												
CG 2			0,930* **												
VP 1				0,492 ***											
VP 2				0,801 ***											
VP 3				0,854 ***											
MH 1					0,875 ***										
MH 2					0,902 ***										
H1						0,784 ***									
H2						0,586 ***									
BS1							0,844* **								
BS2							0,887* **								
DS 1								0,769* **							
DS 2								0,856* **							
DS 3								0,813* **							
IU1													0,884* **		
IU2													0,817* **		
IU3													0,828* **		
IU4													0,805* **		

Nota: *** p < .001. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

Tabla 25

Confiabilidad, validez converge y discriminante

	CR (ω)	A V E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1 2
1. Auto Eficacia	0,87 5	0,6 38	0,79 9											
2. Expectativa de esfuerzo	0,85 3	0,6 59	0,71 1***	0,81 2										
3. Seguridad percibida	0,88 1	0,7 88	0,27 6***	0,50 7***	0,88 7									

4. Privacidad percibida	0,78 1	0,5 50	0,28 8***	0,44 5***	0,55 6***	0,74 2								
5. Confianza tecnológica	0,86 5	0,8 18	0,26 0***	0,45 8***	0,72 9***	0,59 9***	0,90 5							
6. Confianza de gobierno	0,81 1	0,8 37	0,28 1***	0,46 8***	0,62 4***	0,50 1***	0,73 4***	0,91 5						
7. Valor percibido	0,76 9	0,5 38	0,35 3***	0,58 1***	0,57 1***	0,60 8***	0,70 5***	0,70 4***	0,73 3					
8. Motivación hedónica	0,88 2	0,7 89	0,51 9***	0,62 3***	0,37 7***	0,41 5***	0,46 2***	0,44 7***	0,58 4***	0,88 9				
9. Hábito	0,74 3	0,5 79	0,49 0***	0,56 8***	0,43 6***	0,55 0***	0,57 1***	0,50 7***	0,70 4***	0,70 7***	0,76 1			
10. Bienestar y salud	0,85 6	0,7 49	0,43 7***	0,67 3***	0,53 3***	0,51 0***	0,62 9***	0,57 4***	0,70 8***	0,66 0***	0,78 8***	0,86 5		
11. Desarrollo sostenible	0,85 4	0,6 62	0,43 3***	0,61 4***	0,46 9***	0,47 0***	0,55 7***	0,51 5***	0,63 6***	0,68 9***	0,78 4***	0,80 8***	0,81 4	
12. Intención de uso	0,80 1	0,6 95	0,51 5***	0,64 0***	0,43 3***	0,44 5***	0,55 4***	0,54 8***	0,69 4***	0,78 6***	0,72 6***	0,78 3***	0,80 4***	0,83 4

Nota: *** $p < .001$. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

4.9 Modelamiento de Ecuación estructural (SEM)

SEM es una técnica multivariante que permite configurar relaciones explicativas (hipótesis) entre variables latentes y contrastar empíricamente dichos modelos a través de diferentes tipos de efectos (Bollen, 2002). En general, ha alcanzado una gran popularidad en las ciencias sociales y se presentan dos enfoques con estos modelos: Covariance based Structural Equation Modeling (Bollen, 1989; Jöreskog, 1973) y Partial Least Squares based Structural Equation Modeling (Lohmöller, 1989; Wold, 1982).

El enfoque Partial Least Squares based Structural Equation Modeling o modelamiento de ecuaciones estructurales basado en mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) es una alternativa a Covariance based Structural Equation Modeling o modelamiento de ecuaciones estructurales basado en la covarianza (CB-SEM). (Wold, 1982) propuso PLS-SEM como una alternativa a CB-SEM ya que este último es restrictivo respecto a los supuestos de la distribución normal multivariante de los datos y tamaños de muestras grandes (Hair et al., 2017).

Contrario a ello, PLS-SEM es más flexible a estos supuestos, en especial al tamaño de muestra que puede ser considerablemente más pequeña que en CB-SEM. Lo anterior no quiere decir que CB-SEM es mejor que PLS-SEM, su diferencia reside en el algoritmo empleado para estimar el modelo y el objetivo de investigación que tenga el investigador (Hair et al., 2017).

Una razón metodológica clave del uso de PLS-SEM es que el enfoque causal-predictivo, en el que el objetivo es probar el poder predictivo de un modelo cuidadosamente desarrollado sobre la base de la teoría y la lógica (W. Chin et al., 2020).

Ahora bien, el proceso de estimación de los parámetros en PLS-SEM está conformado por un conjunto de ecuaciones estructurales que combina el análisis de componentes principales y una serie de regresiones con el método de estimación mínimos cuadrados ordinarios para maximizar la varianza explicada en las variables latentes endógenas¹ (Mateos-Aparicio, 2011). Por dicha razón, el análisis PLS-SEM consiste en dos etapas: la primera es una evaluación de la medición modelo, y el segundo es una evaluación de la estructura modelo (Henseler et al., 2009).

A continuación, se describe de forma breve la medición, la especificación del modelo estructural y evaluación de los resultados con el enfoque PLS-SEM.

a. Modelo de medición reflectivo

Las variables latentes, también denominadas constructos, son elementos que representan una perspectiva SEM y representan variables conceptuales definidas por el investigador en sus modelos teóricos. A través del modelo de medición se especifica cómo se están midiendo las variables latentes. En SEM, es común encontrar dos tipos de modelos de medición (Sarstedt et al., 2016): modelo reflectivo y formativo.

Los modelos de medición reflectivos tienen relaciones directas desde el constructo hasta los ítems y los ítems son tratados como manifestaciones o reflejos del constructo subyacente y propensos a errores (Bollen, 1989). Cuando se utilizan ítems reflectivos, estos deben ser una muestra representativa de todos los ítems del dominio conceptual del constructo (Diamantopoulos, 2011). Si los ítems provienen del mismo dominio, capturan el mismo concepto, por lo tanto, estarán altamente correlacionada (Edwards & Bagozzi, 2000).

Por el contrario, un modelo de medición formativo, es una combinación lineal de un conjunto de ítems que forma al constructo (la relación es de los ítems al constructo). Por lo tanto,

¹ El enfoque CB-SEM sigue una perspectiva confirmatoria en la que el algoritmo estima todos los parámetros del modelo en función de minimizar la discrepancia entre la matriz de covarianza empírica y la matriz de covarianza implícita en el modelo.

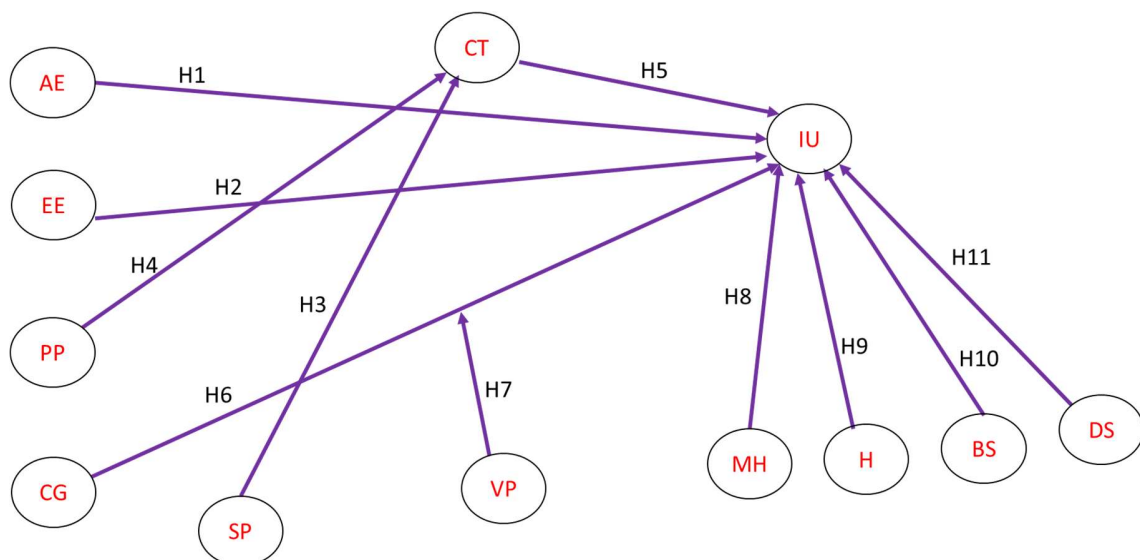
la variación en los ítems precede a la variación del constructo latente (Borsboom et al., 2003). Los ítems de medida de constructos formativos no necesariamente correlacionaran fuertemente como en el caso de los modelos reflectivos.

b. Modelo estructural o modelo interno

El modelo estructural representa el relaciones causales-predictivas entre los constructos. La teoría estructural especifica las variables latentes a considerar en el análisis de un determinado fenómeno y sus relaciones hipotetizadas. La ubicación y secuencia de los constructos se basan en la teoría, en la experiencia del investigador y la acumulación de conocimiento en cada área (Falk y Miller 1992), dentro de la investigación se presenta la construcción hipotetizada del modelo teórico ICTAM basado en las teorías de aceptación tecnológica TAM2 (valor percibido (VP)), UTAUT2 (autoeficacia (AE), expectativa de esfuerzo (EE), motivación hedónica (MH) y hábito (H) y dimensiones adicionales como: la seguridad percibida (SP), privacidad percibida (PP), confianza tecnológica (CT), bienestar y salud (BS), desarrollo sostenible (DS) y confianza de gobierno (CG), tal como se muestra en la Figura 17.

Figura 17

Modelo de constructos hipotetizados



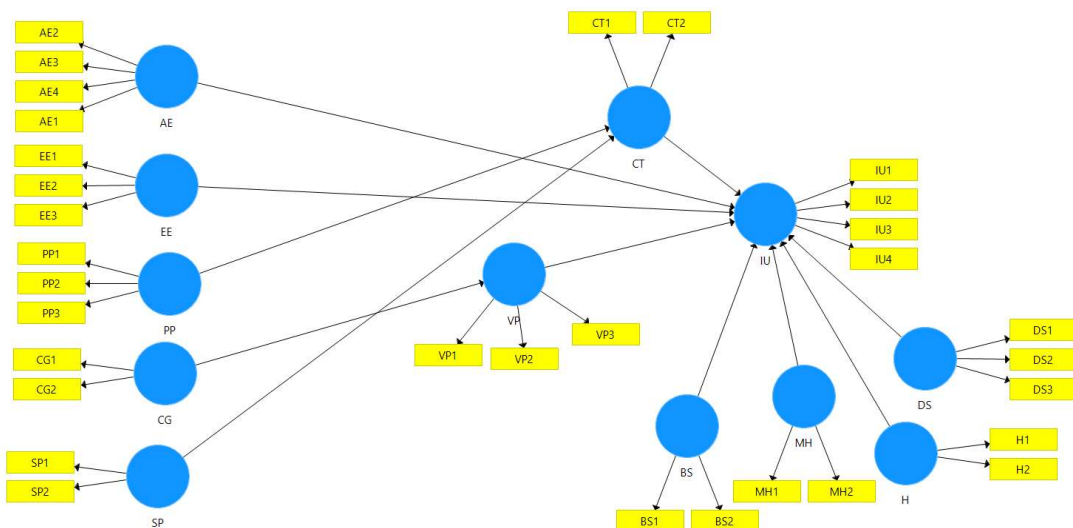
Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

La identificación de los modelos a través de PLS-SEM solo requiere que cada construcción esté vinculado a la red nomológica de constructos (Henseler et al., 2016). La anterior característica también se aplica a la configuración del modelo en el que las construcciones endógenas se especifican formativamente ya que PLS-SEM se basa en un proceso de estimación de varias etapas, que separa el modelo de medición de la estimación del modelo estructural (Sarstedt, Ringle, Henseler, et al., 2014).

Por lo tanto, el modelo estructural representa, gráficamente, las hipótesis que el investigador ha propuesto en su estudio y que deben ser contrastadas con los datos recolectados, dentro del modelo teórico ICTAM se presentan 11 dimensiones y 32 ítems, tal como se muestra en la Figura 18.

Figura 18

Modelo hipotetizado con indicadores del modelo ICTAM



Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

c. Evaluación de los resultados de la aplicación del Modelo de ecuación estructural.

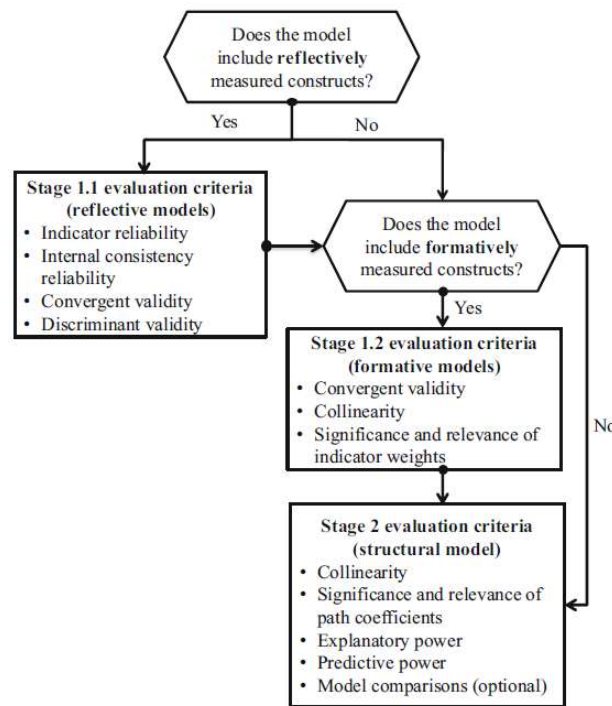
La evaluación de los resultados de PLS-SEM implica dos etapas, como se muestra en la Figura 24. La etapa 1 aborda la revisión de los modelos de medición reflectivos (Etapa 1.1) y modelos de medición formativos (Etapa 1.2). Si la evaluación proporciona evidencia empírica para

la calidad de la medición, se continúa con la evaluación del modelo estructural en la Etapa 2 (Hair Jr. et al., 2021).

En efecto, la Etapa 1 examina la medición, mientras que la Etapa 2 cubre el modelo estructural que aborda las relaciones entre las variables latentes, representando las hipótesis del investigador. Los investigadores han desarrollado numerosas pautas para evaluar los resultados de PLS-SEM (Hair, Risher, Sarstedt y Ringle, 2019), tal como se muestra en la Figura 19.

Figura 19

Evaluación de un modelo PLS-SEM



Nota. Elaborado en base a la fuente (Sarstedt, Ringle, Smith, et al., 2014)

Etapa 1.1: Evaluación del modelo de medición reflexivo

Cuando se tienen constructos reflectivos se inicia con la Etapa 1 examinando las cargas de los ítems. Se espera que las cargas estén por encima de 0,708 indicando que el constructo explica más del 50% de la varianza de los ítems y con ello se obtiene evidencia que los ítems exhiben un grado satisfactorio de confiabilidad para dicho constructo. El siguiente paso implica la evaluación

de la fiabilidad a través de la consistencia interna de los constructos. Cuando se usa PLS-SEM, la consistencia interna generalmente se evalúa usando la confiabilidad compuesta (CR) de (Jöreskog, 1973), para datos estandarizados.

Para el criterio de CR, los valores más altos indican niveles altos de fiabilidad. Por ejemplo, los investigadores pueden considerar valores entre 0,60 y 0,70 como aceptable en la investigación exploratoria, mientras que los resultados entre 0,70 y 0,95 representan niveles de confiabilidad satisfactorios a buenos (Hair Jr. et al., 2021). Sin embargo, los valores que son demasiado alto (por ejemplo, superior a 0,95) son problemáticos, ya que sugieren que los elementos son casi idéntico y redundante. La razón puede ser (casi) las mismas preguntas de ítems en un encuesta o patrones de respuesta indeseables como línea recta (Diamantopoulos et al., 2012).

Otra medida de consistencia interna es el alfa de Cronbach que asume los mismos umbrales para CR. Generalmente, en PLS-SEM este coeficiente se considera el límite inferior, mientras que CR se define como el límite superior de la fiabilidad basada en la consistencia interna al estimar un modelo de medición reflectivo. Por tanto, la fiabilidad real para un constructo probablemente se encuentre entre el alfa de Cronbach y CR.

Seguidamente se debe evaluar la validez convergente, indicando en qué medida un constructo converge en sus ítems producto de la varianza explicada de ellos. La validez convergente se evalúa a través de la varianza promedio extraída (AVE) en todos los ítems asociados con un constructo reflectivo. Al AVE también se conoce como comunalidad. El AVE se calcula como la media de las cargas estandarizadas al cuadrado de cada ítem asociado con un constructo. Un umbral aceptable para AVE es 0,50 o superior. Este nivel o superior indica que, en promedio, el constructo explica (más del) 50% de la varianza de sus ítems.

Por último, se evalúa la validez discriminante entre los constructos. Con esta evaluación se presenta evidencia de hasta qué punto un constructo es empíricamente distinto de otros tanto en términos de cuánto se correlaciona con otros constructos y con qué claridad los indicadores representan solo este único constructo.

Para (Henseler et al., 2015), la validez discriminante en usando PLS-SEM implica analizar una relación heterorrasgo-monorrasgo (heterotrait-monotrait ratio, HTMT) de las correlaciones.

El criterio HTMT se define como el promedio de las correlaciones del ítem entre constructos en relación con el promedio de las correlaciones medias de los ítems que miden el mismo constructo. Por lo tanto, valores altos de HTMT indican problemas de validez discriminante. (Henseler et al., 2015b), sugieren que un valor de HTMT superior a 0,90 representa una falta de validez discriminante.

Etapa 1.2: Evaluación del modelo de medición formativo

Los constructos especificados formativamente se evalúan de manera diferente a los medidos reflexivamente. Su evaluación implica verificar (1) la validez convergente, (2) la colinealidad de los ítems y (3) la significancia estadística de los pesos asociados a cada ítem.

La validez convergente o análisis de redundancia propuesto por (W. W. Chin, 1998) se refiere a al grado en que el constructo formativamente especificado se correlaciona con una medida alternativa del mismo concepto que está capturando el constructo.

En ese sentido, para llevar a cabo este procedimiento se debe planificar, en la etapa de diseño de la investigación, dicha medida alternativa en el instrumento o cuestionario. Según, (Cheah et al., 2018), un solo ítem, que capture la esencia del constructo considerado, es suficiente como medida alternativa. (Hair Jr. et al., 2021), sugieren la correlación debe ser 0.708 o superior, lo que implica que el constructo explica más del 50% de la varianza de la medida alternativa.

En cuanto a la evaluación de la colinealidad, implica calcular el factor de inflación de la varianza (VIF) para cada ítem por medio de una regresión múltiple sobre todos los demás ítems del mismo constructo. Cuanto mayor sea el VIF, mayor será el nivel de colinealidad. Como regla general, valores VIF superiores a 3 son indicativos de colinealidad entre los ítems.

Para examinar la significancia estadística y relevancia de los pesos de los ítems, se ejecuta un bootstrapping², procedimiento para construir submuestras, por lo general 10000, de los datos originales para poder estimar los errores estándar y encontrar el *p* valor (Streukens & Leroi-Werelds, 2016). Luego se estima el modelo para cada una de las submuestras, arrojando un alto

² PLS-SEM no hace consideración de ningún supuesto distributivo con respecto a los términos de error que facilitarían la prueba inmediata de la significancia estadística de los pesos basada en la distribución normal.

número de estimaciones para cada parámetro del modelo. Las siguientes reglas se aplican a los ítems (Hair Jr. et al., 2021).

1. Si el peso es estadísticamente significativo, se mantiene el ítem.
2. Si el peso no es estadísticamente significativo, pero la carga del ítem es de 0,50 o mayor, el ítem aún se mantiene si la teoría y el juicio de expertos respaldan su inclusión.
3. Si el peso no es significativo y la carga es baja (por debajo de 0,50), el ítem debe eliminarse del modelo de medición.

Etapa 2: Evaluación del modelo estructural

Luego que se tengan evidencias satisfactorias del modelo de medición (reflectivo, formativo o ambos) se prosigue con la evaluación del modelo estructural en la Etapa 2 del proceso de evaluación PLS-SEM, tal como se expresa en la Figura 24.

La evaluación de la posible colinealidad entre los constructos es necesaria para asegurarse de que no hay problemas de redundancia entre constructos que puedan sesgar o distorsionan los resultados de la regresión. Este paso es similar a la evaluación del modelo de medida formativa, con la diferencia de que las puntuaciones de las variables latentes sirven como entrada para las evaluaciones del VIF. Valores VIF superiores a 3 son indican colinealidad entre el conjunto de constructos predictores.

Posteriormente, se evalúa la fuerza y significancia estadística de las relaciones estructurales (coeficientes de ruta). Este proceso se lleva de forma similar a la evaluación de los pesos en los ítems formativos. En cuanto a la relevancia de los coeficientes de ruta estadísticamente significativos, suelen estar entre -1 y +1, con coeficientes más cercanos a +1 que representan fuertes relaciones positivas, y aquellos más cercanos a -1 indica fuertes relaciones negativas.

Además, la evaluación del tamaño de los coeficientes debe decidirse dentro del contexto de la investigación, es decir, no existen puntos de corte generalizables. Un coeficiente de, por ejemplo, 0,5 implica que, si el constructo independiente aumenta en una unidad de desviación, el constructo dependiente aumentará en 0,5 unidades de desviación estándar cuando se mantienen constantes el resto de los constructos del modelo.

El siguiente paso consistió en revisar el coeficiente de determinación (R^2). El R^2 cuantifica la varianza explicada en cada uno de los constructos endógenos y se considera una medida del poder explicativo del modelo (Shmueli & Koppius, 2011) también conocido, en PLS-SEM, como poder predictivo dentro de la muestra (Rigdon, 2012). El R^2 varía entre 0 a 1, donde los niveles más altos indican un mayor grado de poder explicativo.

Como regla general, los valores R^2 de 0,75, 0,50 y 0,25 pueden considerarse alto, moderado y débil (Hair et al., 2014). Al igual para los coeficientes, en el párrafo anterior, los valores de R^2 se sustentan en el contexto. En algunas áreas, un valor R^2 tan bajo como 0,10 es considerado satisfactorio, por ejemplo, al predecir el rendimiento de las acciones (Raithel et al., 2012).

Otro aspecto a tener en cuenta es que R^2 es una función del número de constructos predictores, a mayor predictores, mayor será el R^2 . Por lo tanto, el R^2 siempre debe interpretarse en relación con el contexto del estudio.

Otra media que suele reportarse es el f^2 usado para medir el tamaño del efecto en las variables latentes independientes. Como pauta general, valores de f^2 de 0,02; 0,15 y 0,35 representan efectos pequeños, medianos y grandes (Cohen, 2013) de una variable latente independiente. Los valores f^2 inferiores a 0,02 indican que no hay efecto.

4.7 Resultados del modelo basado en PLS-SEM

Para obtener los resultados del modelo con PLS-SEM se usaron los Softwares R (R Core Team, 2020) y RStudio (RStudio Team, 2022) con el paquete gratuito "SEMInR" (Hair et al., 2021; Hair Jr. et al., 2021; Ray, 2022) para PLS-SEM que se encuentra en Comprehensive R Archive Network (CRAN).

4.8 Evaluación del modelo de medición ICTAM

Para este estudio, todos los modelos de medición fueron reflectivos. En tal sentido, se reportan resultados para este tipo de modelos. En primer lugar, se evaluó la confiabilidad de los ítems examinando las cargas factoriales o pesos de correlación. Como destaca (Hair Jr. et al., 2021), se recomienda una carga superior a 0,708 para cada ítem ya que asegura que la comunalidad

del ítem esté por encima de 0.5, es decir, el constructo explica más del 50% de la varianza del ítem.

El segundo paso fue evaluar la confiabilidad basada en la consistencia interna. Para ello, se utilizó el alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta (CR). Tal como lo describen (Hair Jr. et al., 2021), las estimaciones de confiabilidad deben estar entre 0,7 y 0,95.

Como tercer paso, se evaluó la validez convergente a través de la varianza media extraída (AVE), que debe estar por encima de 0,5, como indicación del establecimiento de este tipo de validez (Hair Jr. et al., 2021).

La Tabla 26, muestra los resultados de las cargas factoriales, estimaciones de la confiabilidad y el AVE. Como se muestra, la gran mayoría, de las cargas estuvieron por encima de 0.708, las estimaciones de confiabilidad estuvieron dentro del rangos aceptados, y los AVE estaban por encima de 0.5.

Lo anterior implica confiabilidad para cada ítem, la confiabilidad basada en la consistencia interna, y validez convergente. Además, las estadísticas descriptivas con respecto a cada ítem se muestran también en la Tabla 27.

Tabla 26

Carga factorial, estimación de confiabilidad y validez convergente

Dimensión	Ítem	Carga factorial	α	CR	AVE	M	DE
Auto Eficacia	AE1	0,774***	0,875	0,874	0,639	4,73	0,64
	AE2	0,799***				4,65	0,68
	AE3	0,654***				4,65	0,67
	AE4	0,943***				4,63	0,68
Expectativa de esfuerzo	EE1	0,842***	0,852	0,853	0,659	4,28	0,80
	EE2	0,784***				4,44	0,73
	EE3	0,807***				4,38	0,81
Seguridad percibida	SP1	0,894***	0,881	0,881	0,788	3,90	1,04
	SP2	0,881***				3,85	1,07
Privacidad percibida	PP1	0,783***	0,765	0,776	0,541	3,85	1,11
	PP2	0,821***				3,83	1,08
	PP3	0,580***				4,30	0,93
Confianza tecnológica	CT1	0,900***	0,900	0,900	0,818	3,84	0,99
	CT2	0,910***				3,80	1,01

Confianza de gobierno	CG1	0,905***	0,911	0,911	0,837	3,91	0,97
	CG2	0,924***				3,97	0,95
Valor percibido	VP1	0,628***	0,728	0,738	0,585	4,46	0,68
	VP2	0,704***				3,90	1,06
	VP3	0,752***				3,84	1,07
Motivación hedónica	MH1	0,883***	0,882	0,882	0,789	4,36	0,70
	MH2	0,894***				4,36	0,72
Hábito	H1	0,794***	0,729	0,745	0,582	4,34	0,74
	H2	0,578***				4,20	0,86
Bienestar y salud	BS1	0,810***	0,856	0,860	0,755	4,06	0,94
	BS2	0,923***				4,17	0,84
Desarrollo sostenible	DS1	0,833***	0,850	0,850	0,653	4,36	0,77
	DS2	0,807***				4,13	0,92
	DS3	0,784***				4,15	0,92
Intención de uso	IU1	0,870***	0,900	0,901	0,694	4,32	0,76
	IU2	0,830***				4,14	0,82
	IU3	0,823***				4,36	0,73
	IU4	0,808***				4,33	0,79

Nota: todas las cargas factoriales resultaron estadísticamente significativas *** $p < 0,001$. M= puntuación promedio; DE= desviación estándar.

Para la evaluación de la validez discriminante se usaron los criterios de (Henseler et al., 2015b) Heterorrasgo-Monorrasgo o HTMT y de (Fornell & Larcker, 1981). En general, para constructos conceptualmente similares, los valores de HTMT por encima de 0,9 sugerirían la falta de discriminante validez entre los constructos y con respecto a los constructos conceptualmente distintos, valores de HTMT inferiores a 0,85 son las indicaciones de la validez discriminante (Henseler et al., 2015b).

En cuanto al criterio de Fornell-Larcker, la raíz cuadrada del valor AVE de cada constructo debe ser mayor que su correlación con otros constructos. Como se muestra en la Tabla 27, todos los valores de HTMT fueron inferiores a 0,85 (diagonal inferior), lo que implica el establecimiento de validez discriminante basada en el criterio $HTMT_{0,85}$. Además, todas las correlaciones fueron menores que la raíz cuadrada del AVE (diagonal superior), lo que sugiere validez discriminante basada en Criterio de Fornell-Larcker.

Tabla 27

Validez discriminante de criterios \sqrt{HTMT} $\leq 0,85$ y Fornell-Larcker

	AE	EE	PP	SP	CG	CT	VP	BS	MH	H	DS	IU
AE	0,799	0,618	0,281	0,241	0,262	0,231	0,355	0,377	0,456	0,371	0,388	0,466
EE	0,711	0,812	0,397	0,438	0,419	0,399	0,528	0,575	0,542	0,417	0,525	0,563
PP	0,361	0,505	0,736	0,459	0,439	0,517	0,509	0,440	0,376	0,436	0,414	0,416
SP	0,273	0,504	0,546	0,888	0,558	0,650	0,481	0,469	0,334	0,341	0,406	0,387
CG	0,288	0,474	0,525	0,623	0,915	0,662	0,616	0,515	0,409	0,415	0,465	0,500
CT	0,257	0,454	0,616	0,729	0,731	0,905	0,587	0,558	0,411	0,455	0,484	0,498
VP	0,449	0,675	0,679	0,595	0,753	0,716	0,697	0,605	0,550	0,583	0,574	0,651
BS	0,423	0,671	0,543	0,543	0,583	0,638	0,762	0,869	0,569	0,595	0,728	0,690
MH	0,512	0,626	0,468	0,379	0,456	0,461	0,693	0,651	0,888	0,593	0,611	0,701
H	0,481	0,549	0,636	0,456	0,552	0,606	0,766	0,795	0,773	0,694	0,596	0,640
DS	0,439	0,616	0,512	0,469	0,528	0,555	0,734	0,651	0,704	0,796	0,808	0,736
IU	0,518	0,642	0,516	0,434	0,551	0,552	0,709	0,783	0,786	0,734	0,741	0,833

Nota: Los valores de la diagonal (en negrita) son la raíz cuadrada del AVE. Los valores por debajo de la diagonal representan las correlaciones para los valores $HTMT_{0,85}$. Los valores por encima de la diagonal son las correlaciones entre los constructos.

4.9 Evaluación del modelo estructural

Según (Hair Jr. et al., 2021), la evaluación del modelo estructural implica evaluar la colinealidad entre los constructos exógenos, la significancia estadística y la relevancia de los coeficientes de regresión (β) para las relaciones directas y moderadora. Para evaluar la colinealidad entre los constructos, los valores VIF del constructo exógeno no deben ser menores a 3. La Tabla 28, muestra los valores VIF y son menores a 3, lo que indica ausencia de problemas de colinealidad.

Para evaluar la significancia estadística de los β (hipótesis) se empleó el método bootstrapping (Streukens & Leroi-Werelds, 2016) a dos colas con un nivel de 5% de significancia. Además, en línea con las recomendaciones de (Aguirre-Urreta & Rönkkö, 2018) se estimaron los intervalos de confianza con bootstrapping usando el método de los percentiles con corrección de sesgo al 95% de confianza.

Con base en los resultados que se exhiben en la Tabla 29, se halló evidencia estadísticamente significativa a favor de las hipótesis H3 ($\beta = 0,564$; $p < 0,001$), H4 ($\beta = 0,301$; $p < 0,001$), H8 ($\beta = 0,229$; $p = 0,018$), H9 ($\beta = 0,249$; $p = 0,035$) y H11 ($\beta = 0,369$; $p = 0,023$). Entre tanto, no se

encontró evidencia empírica en apoyo a las hipótesis H1 ($\beta = 0,055$; $p = 0,430$), H2 ($\beta = 0,025$; $p = 0,470$), H5 ($\beta = -0,005$; $p = 0,490$), H6 ($\beta = 0,042$; $p = 0,390$), H7 ($\beta = -0,081$; $p = 0,430$) y H10 ($\beta = 0,047$; $p = 0,470$).

La hipótesis H3, confirma que la seguridad percibida (SP) se relaciona con la confianza tecnológica (CT) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador, de tal manera existe un alto grado en que los usuarios perciben que los servicios de ciudades son plataformas tecnológicas seguras para almacenar y compartir información (Habib et al., 2020c) y realizar transacciones digitales (Arpaci, Kilicer, et al., 2015; Pearson & Benameur, 2010).

Es importante mencionar que los usuarios de servicios de ciudades valoran la seguridad y la protección (Schumann & Stock, 2014) la calidad de la información (Sepasgozar et al., 2019) y los servicios (Chatterjee & Kar, 2018).

La hipótesis H4, confirma que la privacidad percibida (PP) se relaciona con la confianza tecnológica (CT) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador. De tal manera existe un alto grado de usuarios que perciben que una determinada tecnología protegerá su información personal, la privacidad es considerada un derecho fundamental por (Pearson & Benameur, 2010) y referente con el que se pueden medir otras infracciones (Habib et al., 2020). De acuerdo con (Yeh, 2017) los ciudadanos están dispuestos a aceptar y utilizar servicios de ciudades inteligentes siempre y cuando los servicios sean innovadores, su privacidad asegurada y el servicio ofrecido sea de alta calidad.

La hipótesis H8, confirma que la motivación hedónica (ME) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador. De tal manera que la motivación hedónica podría afectar directamente la aceptación de tecnologías de la información y comunicación en una ciudad (Ahn et al., 2016) y tiene un impacto directo, positivo y significativo en la intención de uso de una tecnología (Venkatesh et al., 2012), confirmado más tarde por (Gao,

2016). El efecto del disfrute sobre la intención de jugar juegos en línea ha sido demostrado por (J. Wu & Liu, 2007).

La hipótesis 9, confirma que el hábito (H) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador. De tal manera el hábito (H) generalmente denota resultados de la experiencia previa con la tecnología (Baudier et al., 2020a), cuando mayor sea el hábito de los habitantes, mayor será su intención de adoptar tecnologías de la información y comunicación, de tal manera que el (H) impacta directa, positiva y significativamente en la "Intención de uso" conductual de una tecnología (Venkatesh et al., 2012).

La hipótesis 11, confirma que el desarrollo sostenible (DS) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación pertenecientes a Universidades de la provincia de Manabí - Ecuador. De tal manera los nativos digitales están interesados en el desarrollo sostenible (Dalmas, 2014) ya que quieren vivir en armonía con el medio ambiente que, desde su perspectiva, debe ser protegido. Así mismo la implementación de tecnologías de la información y comunicación puede ayudar a reducir costos (Batalla et al., 2017; Baudier et al., 2020a) y mejorar la gestión del consumo energético (Paetz et al., 2011).

En cuanto al poder explicativo (R^2) sugerido por (Shmueli & Koppius, 2011), para las variables endógenas CT y IU se encontró que la variabilidad explicada para CT fue $R^2= 59,5\%$ y para IU fue $R^2= 81,1\%$. Contrastando los valores de R^2 los resultados pueden considerarse como moderado y alto (Hair Jr. et al., 2021).

En cuanto al tamaño del efecto (f^2) y tomando en consideración las pautas generales, valores de f^2 de 0,02; 0,15 y 0,35 representan efectos pequeños, medianos y grandes (Cohen, 2013). Los valores f^2 inferiores a 0,02 indican que no hay efecto. En ese sentido, se observa en la Tabla 28, que la dimensión con el mayor efecto en el modelo fue SP, seguido por las dimensiones con efectos medianos DS, PP, MH, luego las dimensiones con efectos pequeño H, CG y AE y finalmente, las dimensiones con efecto nulo EE, CT y BS.

Tabla 28*Efectos directos y moderador*

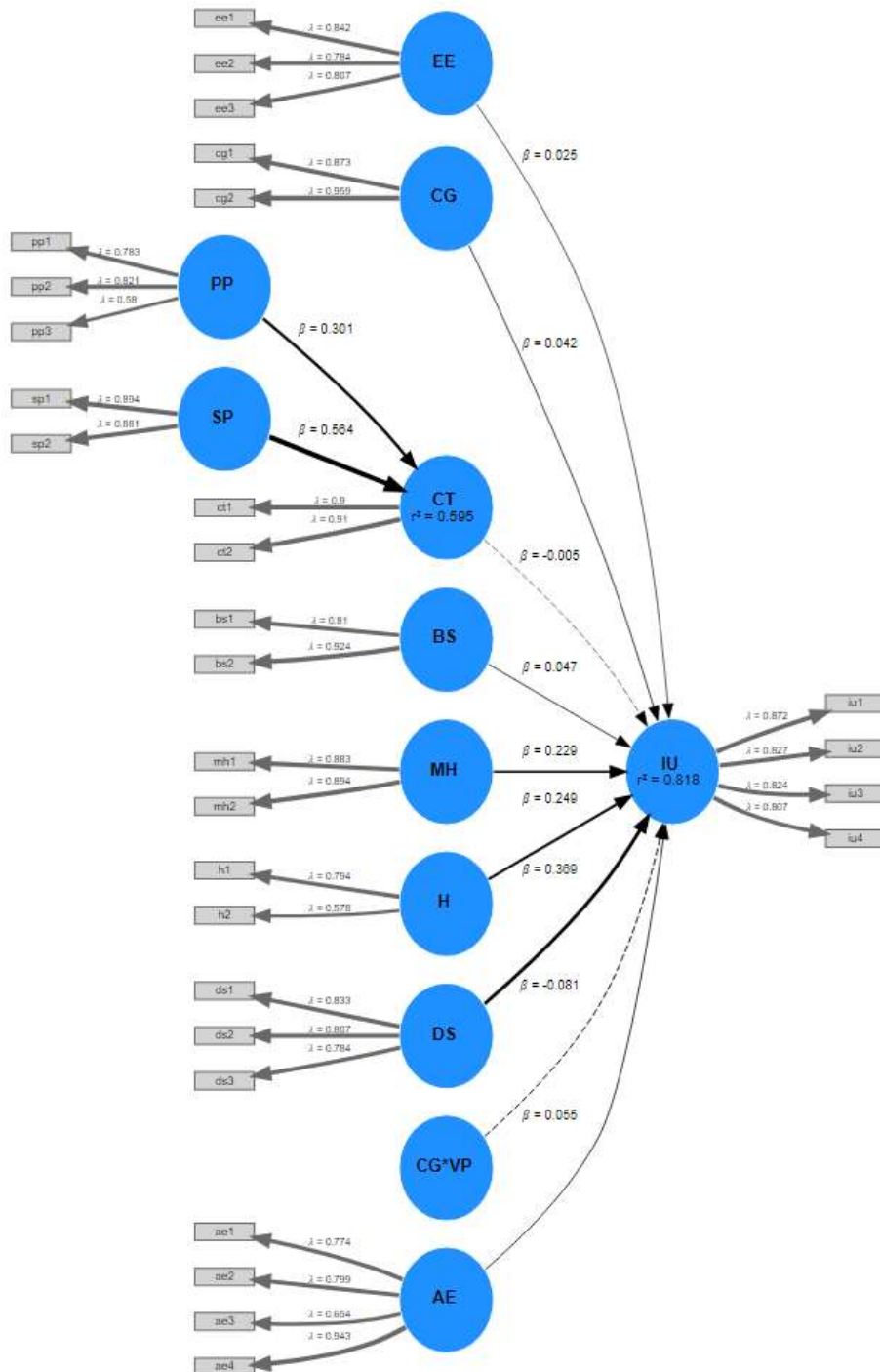
Hipótesis	VIF	β	Valor t	ICP	Valor p	Soporte	f^2
H1. AE →IU	1,705	0,055	0,166	[-0,093 ; 0,187]	0,430	NO	0,023
H2. EE →IU	2,258	0,025	0,068	[0,436 ; 0,667]	0,470	NO	0,005
H3. SP →CT	1,267	0,564	9,342	[0,436 ; 0,667]	<0,001	SÍ	0,550
H4. PP→CT	1,267	0,301	4,919	[0,197 ; 0,425]	<0,001	SÍ	0,157
H5. CT →IU	1,710	-0,005	-0,016	[-0,142 ; 0,119]	0,490	NO	0,008
H6. CG →IU	2,204	0,042	0,283	[-0,058 ; 0,151]	0,390	NO	0,080
H7. CG*VP →IU	1,258	-0,081	-0,667	[-0,167 ; -0,011]	0,430	NO	0,001
H8. MH →IU	2,080	0,229	3,878	[0,194 ; 0,306]	0,018	SÍ	0,111
H9. H →IU	2,040	0,249	2,760	[0,107 ; 0,667]	0,035	SÍ	0,094
H10. BS →IU	2,280	0,047	0,073	[-0,374 ; 0,307]	0,470	NO	0,006
H11. DS →IU	2,557	0,369	1,950	[0,158 ; 0,525]	0,023	SÍ	0,185

Nota: β = coeficiente de regresión estandarizado; Valor-t= basado en bootstrapping con 10000 submuestras; ICP= Intervalo de confianza basado en el percentil a dos colas con un nivel de significancia al 5% [2,5%; 97,5%]; R^2 = varianza explicada; f^2 = Tamaño del efecto según Cohen.

En conclusión, sólo cinco hipótesis explicativas directas de las diez, fueron apoyadas empíricamente en este análisis. Además, para la hipótesis de moderación no se encontró significancia estadística. En la Figura 20, se muestra la gráfica del modelo de ecuación estructural propuesto.

Figura 20

Modelo de ecuación estructural ICTAM



Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

5. HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el Capítulo 5, presenta los hallazgos de la investigación, presentado la postura del investigador de acuerdo al orden lógico de objetivos, dando respuesta a los objetivos planteados.

Objetivo 1. Se estableció el modelo teórico ICTAM de aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación, se utilizó la metodología de RSL para el mapeo de la ciencia tal como se denota en la Tabla 29, finalmente se seleccionaron los constructos del modelo propuesto.

Tabla 29

Hallazgos en el proceso de la investigación:

<i>Pregunta</i>	<i>Hallazgos importantes</i>
¿Cómo ha evolucionado el número de investigaciones relacionadas con ciudades inteligentes, ciudadanos y tecnologías de la información y comunicación?	Se recopiló 1691 artículos científicos, desde el 2012 hasta el 2022.
¿Cuáles son los autores que más investigaciones han desarrollado en el campo?	Chatterjee S; Kar A.K.; Darmawan A.K; Sepasgozar S.M.E., Hawken S., Sargolzaei S.; Foroozanfa M.; Yeh H.; Habib A., Alsmadi D., Prybutok V.R.; Belanche-Gracia D., Casaló-Ariño L.V., Pérez-Rueda A.; Baudier P., Ammi C., Deboeuf-Rouchon M.; Susanto T.D., Diani M.M., Hafidz I.
¿En qué países se ha desarrollado un mayor número de investigaciones?	Estados Unidos; Australia, Reino Unido, China, España, Corea, Indonesia y Francia
¿Qué fuentes se utilizan con más frecuencia para la difusión de los resultados de las investigaciones?	Technological Forecasting and Social Change; Government Information Quarterly; Behaviour and Information Technology; Information Technology and People; Journal of Science and Technology

<p>¿En qué tecnologías de la información y comunicación se centran las investigaciones?</p>	<p>Policy Management; Technology Analysis and Strategic Management. Tecnologías de la información y comunicación de manera transversal en temas relacionados con tecnologías de información y comunicación, IoT - Sistema de información - Inteligencia Artificial, sistema de gestión de edificios y preparación para tener una ciudad inteligente, sin dejar de lado temas</p>
<p>¿Qué tipo de metodología es la más empleada para el análisis de datos?</p>	<p>relacionados con: servicios tecnológicos, tarjetas Inteligentes, ciberdelitos, marketing en redes sociales y aplicaciones móviles. Modelo de ecuaciones estructurales SEM y pruebas (Validez convergente y validez discriminante);</p>
<p>¿Qué colectivos son analizados con mayor frecuencia?</p>	<p>93% a ciudadanos y 7% a estudiantes</p>
<p>¿Qué ha quedado pendiente en lo conceptual o teórico sobre el tema y el área?</p>	<p>Profundizar sobre capital humano e innovación y la adopción de tecnologías de la información y comunicación en ciudades inteligentes; seguridad y privacidad; servicios habilitados por TI; profundizar sobre los modelos de adopción y aceptación de tecnologías para entornos disruptivos.</p>
<p>¿Cuáles son las teorías fundamentales que sustentan la investigación?</p>	<p>TAM, TAM 2, teoría del comportamiento planificado TCP; teoría cognitiva social; teoría de análisis de costo de transacción; “teoría de la acción razonada (TRA)”; Teoría de Aceptación y Uso de Tecnología</p>

¿Cuáles son los paradigmas que sustentan la investigación?	(UTAUT2); teoría de DeLone y McLean; Teoría del uso de la innovación. Paradigma positivista
¿Cuál es la frontera de conocimiento y las tendencias de investigación en el campo abordado?	Análisis de tecnologías de la información y comunicación urbana para el desarrollo de ciudades inteligentes; Gobernanza inteligente para el desarrollo de ciudades inteligentes; Agenda de investigación futura para ciudades inteligentes; Plataforma emergente de urbanismo para ciudades inteligentes.
¿En qué contexto espacial, temporal y cultural se desarrolla la investigación?	Zonas urbanas
¿Cuáles son las tendencias más importantes en el diseño de aceptación de tecnologías de la información y comunicación centradas en el ciudadano basados en TAM para el desarrollo de ciudades inteligentes?	La aplicación del Modelo TAM y TAM 2, Modelo expandido con otros constructos, la combinación entre tres teorías (TRI; TAM; Delone McLean) y la teoría de la aceptación y uso de la tecnología (UTAUT)”. Auto eficacia, expectativa de esfuerzo, seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, confianza de gobierno, valor percibido, motivación hedónica, hábito, bienestar y salud, desarrollo sostenible y la intención de uso

Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

Objetivo 2: Se verificó la fiabilidad y confiabilidad de los constructos que componen el modelo de aceptación de tecnología de ciudades inteligentes en universidades de la provincia de Manabí – Ecuador, obteniendo los siguientes resultados:

Dentro de los principales resultados se denota que los índices de ajuste del modelo de las doce dimensiones presentaron un $\chi^2_{(398)} = 1159,90$; $p < .000$; $CFI = 0,942$; $TLI = 0,927$; $RMSEA = 0,057$ y $SRMR = 0,056$. En ese sentido, CFI y $TLI \geq 0,90$ es evidencia favorable de ajuste para el modelo (Bentler, 1990; Hu & Bentler, 2009).

Para el $RMSEA$ y el $SRMR$ también se obtuvo evidencia favorable por ser, ambos índices, $\leq 0,08$ (Maccallum et al., 1996). Así, los valores de los índices de ajuste obtenidos para el modelo de medición son favorables de acuerdo con la literatura especializada (Black & Babin, 2019; Timothy A. Brown, 2015). En consecuencia, se obtuvo que el modelo de medida de doce dimensiones para la aceptación de tecnología de ciudades inteligentes presentó un ajuste adecuado a la información recolectada.

Las cargas factoriales estandarizadas estadísticamente significativas $p < .001$, con pesos factoriales, en su gran mayoría, $\lambda > 0,6$ los cuales resultaron en la dirección esperada y se consideran valores aceptables en un AFC (Byrne, 2016; Timothy A. Brown, 2015). Además, las correlaciones entre las dimensiones del modelo son estadísticamente significativas $p < .001$ y se ubicaron en el rango 0,3 a 0,7.

Objetivo 3: Se comprobó las diferencias significativas de los constructos del modelo de aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes, obtenido los siguientes resultados:

Se determinó un modelo PLS SEM reflectivo, en este sentido se evaluó la confiabilidad de los ítems examinando las cargas factoriales o pesos de correlación, se evaluó la confiabilidad basada en la consistencia interna y la validez convergente a través de la varianza media extraída (AVE), teniendo como resultado lo siguiente:

La gran mayoría, de las cargas estuvieron por encima de 0.708, las estimaciones de confiabilidad estuvieron dentro del rangos aceptados, y los AVE estaban por encima de 0.5, lo que implica confiabilidad de los ítems basada en la consistencia interna y la validez convergente.

Se halló evidencia estadísticamente significativa a favor de las hipótesis H3 ($\beta = 0,564$; $p < 0,001$), H4 ($\beta = 0,301$; $p < 0,001$), H8 ($\beta = 0,229$; $p = 0,018$), H9 ($\beta = 0,249$; $p = 0,035$) y H11 ($\beta = 0,369$; $p = 0,023$). Entre tanto, no se encontró evidencia empírica en apoyo a las hipótesis H1

($\beta = 0,055$; $p = 0,430$), H2 ($\beta = 0,025$; $p = 0,470$), H5 ($\beta = -0,005$; $p = 0,490$), H6 ($\beta = 0,042$; $p = 0,390$), H7 ($\beta = -0,081$; $p = 0,430$) y H10 ($\beta = 0,047$; $p = 0,470$).

En cuanto al poder explicativo (R^2) sugerido por Shmueli & Koppius, (2011), para las variables endógenas CT y IU se encontró que la variabilidad explicada para CT fue $R^2 = 59,5\%$ y para IU fue $R^2 = 81,1\%$. Contrastando los valores de R^2 los resultados pueden considerarse como moderado y alto (Hair Jr. et al., 2021).

En cuanto al tamaño del efecto (f^2) y tomando en consideración las pautas generales, valores de f^2 de 0,02; 0,15 y 0,35 representan efectos pequeños, medianos y grandes (Cohen, 2013). Los valores f^2 inferiores a 0,02 indican que no hay efecto. En ese sentido la dimensión con el mayor efecto en el modelo fue SP, seguido por las dimensiones con efectos medianos DS, PP, MH, luego las dimensiones con efectos pequeño H, CG y AE y finalmente, las dimensiones con efecto nulo EE, CT y BS.

Por lo tanto, sólo cinco hipótesis explicativas directas de las diez, fueron apoyadas empíricamente en este análisis. Además, para la hipótesis de moderación no se encontró significancia estadística.

A continuación, se detalla propuesta de hoja de ruta para el desarrollo de ciudades inteligentes desde la percepción de estudiantes altamente educados.

5.1 Hoja de ruta para el desarrollo de una ciudad inteligente.

De los resultados obtenidos se plantea una hoja de Ruta para el desarrollo de una Ciudad Inteligente, teniendo en cuenta que esta utiliza tecnologías de la información y comunicación como habilitador para la mejorar de los servicios tecnológicos urbanos y así mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, optimizar el uso de recursos y promover el desarrollo sostenible.

En la Figura 21, se presenta una hoja de ruta para el desarrollo de ciudades inteligentes desde la evaluación de la aceptación y adopción de tecnologías, dimensiones y la selección de tecnologías adecuadas, teniendo como elemento primordial al ciudadano para el desarrollo de una infraestructura tecnológica acorde a las necesidades del entorno.

Figura 21

Hoja de ruta para el desarrollo de una Ciudad Inteligente



Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos de la investigación

La Figura 22, se muestran las dimensiones más relevantes del Modelo ICTAM presentando rasgos percibidos importantes a tener en cuenta en el desarrollo de la hoja de ruta para la construcción de una ciudad inteligente.

Figura 22

Elementos relevantes para adoptar las TIC en el desarrollo de CI

Dimensiones relevantes para adoptar las TIC de acuerdo a las percepciones de estudiantes universitarios



Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos de la investigación

Basándose en los resultados de las hipótesis aprobadas, a continuación, se presenta una hoja de ruta para el desarrollo de una ciudad inteligente enfocada en estudiantes con un alto nivel de educación:

Fase 1: Evaluación y Planificación

- **Recopilación de datos:** Realizar un estudio de la población objetivo (estudiantes con alto nivel de educación) para comprender sus necesidades, preferencias y actitudes hacia las tecnologías de la información y la comunicación, la seguridad, privacidad, desarrollo sostenible y el medio ambiente.
- **Establecer objetivos:** Definir los objetivos específicos de la ciudad inteligente en función de los resultados de las hipótesis, como mejorar la seguridad y privacidad de la información, promover el desarrollo sostenible, impulsar la adopción de tecnologías y fomentar el uso de las TIC para beneficio social y medioambiental.
- **Planificación estratégica:** Diseñar un plan estratégico que incluya una visión clara de la ciudad inteligente, metas a corto y largo plazo, identificación de tecnologías clave, asignación de recursos y cronograma de implementación.

Fase 2: Infraestructura y Tecnología de la información y comunicación

- Desarrollo de infraestructura: Establecer una infraestructura tecnológica sólida que incluya redes de comunicación, sensores inteligentes, sistemas de gestión de datos y plataformas tecnológicas seguras para almacenar y compartir información.
- Tecnologías de la Información y Comunicación: Implementar soluciones de TIC que garanticen la privacidad y calidad de la información, promoviendo la confianza tecnológica entre los usuarios.
- Tecnologías sostenibles: Integrar tecnologías sostenibles en la infraestructura, como energía renovable, sistemas de transporte inteligente y gestión eficiente de recursos.

Fase 3: Participación y Educación

- Participación ciudadana: Fomentar la participación activa de los ciudadanos en el desarrollo de la ciudad inteligente a través de plataformas de participación ciudadana, encuestas y reuniones comunitarias.
- Educación y capacitación: Implementar programas de educación y capacitación para los ciudadanos sobre el uso de tecnologías inteligentes, seguridad de datos, privacidad y desarrollo sostenible.

Fase 4: Implementación de Soluciones Piloto

- Selección de proyectos piloto: Identificar áreas clave donde se puedan aplicar las tecnologías inteligentes, como transporte público, gestión de residuos, iluminación pública inteligente, entre otros.
- Implementación de soluciones piloto: Llevar a cabo proyectos piloto para probar y evaluar las tecnologías y su impacto en la ciudad y sus habitantes.
- Medición y Evaluación: Recolectar datos y realizar análisis para medir el impacto de las soluciones piloto en términos de seguridad, privacidad, desarrollo sostenible y satisfacción de los usuarios.

Fase 5: Escalabilidad y Expansión

- Escalabilidad: Implementar las soluciones piloto con éxito en otras áreas de la ciudad y expandir gradualmente su alcance.

- Alianzas y colaboraciones: Establecer alianzas con instituciones educativas, empresas privadas y organismos gubernamentales para impulsar la innovación y el desarrollo continuo de la ciudad inteligente.
- Monitoreo y mejora continua: Establecer un sistema de monitoreo constante para evaluar el rendimiento de las soluciones implementadas y realizar mejoras en función de los resultados obtenidos y las necesidades cambiantes de la ciudad.

Es importante mencionar que, aplicando estos elementos, podremos desarrollar una ciudad inteligente que estará en constante evolución y adaptación, aprovechando las tecnologías y datos para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, promover la sostenibilidad y crear un entorno seguro y confiable para el desarrollo tecnológico.

5.2 Recomendaciones

Durante el desarrollo del proyecto, se ha puesto de manifiesto que el concepto de ciudades inteligentes está experimentando un proceso de evolución significativo, destacando la importancia del papel del ser humano en el proceso de transformación digital de las ciudades. Desde esta perspectiva, se sugiere realizar una ampliación y profundización del estudio mediante la aplicación de otros modelos teóricos ya descritos en este proyecto. Esto permitirá validar los conocimientos empíricos obtenidos y generar nuevos insumos para la creación de planes integrales de ciudades o territorios inteligentes.

Además, se recomienda considerar la inclusión de más dimensiones en el modelo propuesto, con el objetivo de analizar otros indicadores que sean coherentes con la realidad del entorno y su aplicabilidad empírica. Al ampliar las dimensiones consideradas, se podrá obtener una visión más completa y holística de los desafíos y oportunidades que conlleva la implementación de ciudades inteligentes.

Estas ampliaciones y profundizaciones en la investigación contribuirán a enriquecer la comprensión de la transformación digital en las ciudades y a proporcionar una base sólida para la toma de decisiones informadas en la planificación y diseño de proyectos futuros de ciudades inteligentes. Asimismo, se sugiere considerar el análisis comparativo con otras experiencias

exitosas de ciudades inteligentes en diferentes contextos, con el fin de extraer lecciones aprendidas y buenas prácticas que puedan ser adaptadas al entorno específico de estudio.

Por último, esta investigación tiene el potencial de generar conocimientos valiosos para el campo emergente de ciudades inteligentes y contribuir al avance en la construcción de entornos urbanos más sostenibles, eficientes y centrados en las necesidades de sus habitantes.

5.3 Futuras investigaciones

De cara a futuras investigaciones, se sugiere considerar las siguientes áreas de enfoque para profundizar en el fenómeno de Ciudad Inteligente o territorios inteligentes:

- Muestras representativas: Es recomendable ampliar y diversificar las muestras de la población objeto de estudio. Esto permitirá obtener una comprensión más completa y generalizable de las percepciones, actitudes y necesidades de diferentes grupos sociales en relación con las ciudades inteligentes.
- Metodologías mixtas: Se sugiere combinar enfoques cuantitativos y cualitativos en futuras investigaciones. La combinación de métodos permitirá obtener datos más sólidos y ricos, lo que facilitará una visión más completa y profunda del fenómeno de ciudades inteligentes desde diferentes perspectivas.
- Análisis de tecnología urbana: Se recomienda profundizar en el análisis de las tecnologías que se implementan en las ciudades inteligentes. Esto incluye la evaluación de la eficiencia, seguridad, escalabilidad y sostenibilidad de las soluciones tecnológicas aplicadas en el contexto urbano.
- Gobernanza inteligente: Es importante investigar la gobernanza y regulación en el desarrollo de ciudades inteligentes. Se sugiere analizar cómo las instituciones públicas y privadas colaboran y se coordinan para implementar soluciones inteligentes, así como los desafíos y oportunidades que surgen en el proceso.
- Nuevas agendas de investigación: Es necesario identificar y explorar nuevas agendas de investigación que aborden aspectos emergentes en el contexto de las ciudades inteligentes. Temas como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas, la ciberseguridad, tecnologías urbanas centradas en el ciudadano, entre otros.

- Plataformas emergentes de urbanismo: Se sugiere investigar y evaluar las nuevas plataformas y enfoques de urbanismo que están surgiendo como resultado de la implementación de ciudades inteligentes. Estas plataformas pueden incluir la participación ciudadana, el uso de datos masivos para la toma de decisiones urbanas, la gestión colaborativa de recurso
- Trabajar con otras teorías y herramientas de la GTI lo que permitirá fortalecer la disciplina y aportar al desarrollo de la frontera de conocimiento sobre ciudades inteligentes.

6. CONCLUSIONES

La presente investigación se ha enfocado en el estudio de los factores que determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación en tres Universidades de la provincia de Manabí, Ecuador (UNESUM, UTM y ULEAM).

En el desarrollo del trabajo de investigación que ha dado lugar a la presente tesis se ha alcanzado los objetivos inicialmente planteados, a continuación, se detallan:

- Se estableció el modelo teórico ICTAM basado en las teorías de aceptación tecnológica TAM2 (valor percibido), UTAUT2 (autoeficacia, expectativa de esfuerzo, motivación hedónica y hábito) y dimensiones adicionales como: la seguridad percibida, privacidad percibida, confianza tecnológica, bienestar y salud, desarrollo sostenible y confianza de gobierno, para la aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación. La construcción del modelo teórico se fundamentó en la necesidad de comprender cómo este grupo demográfico específico percibe y se relaciona con las innovaciones tecnológicas en el ámbito urbano. Determinando que los individuos con un elevado nivel educativo tienen una comprensión más profunda y crítica de las TIC, lo que hace crucial analizar sus actitudes y predisposición hacia el uso de tecnología en el desarrollo de ciudades inteligentes.

Este modelo teórico proporcionó valiosa información para diseñar e implementar soluciones tecnológicas que se alineen con las expectativas y necesidades de este segmento de la población, contribuyendo así a la construcción y adopción exitosa de ciudades más inteligentes y sostenibles.

- Se verificó la fiabilidad y confiabilidad de los constructos que componen el modelo ICTAM de aceptación de tecnología de ciudades inteligentes en universidades de la provincia de Manabí - Ecuador. Lo que permitió garantizar la validez y solidez de las mediciones utilizadas en la investigación. Este proceso aseguró consistencia y precisión al momento de construir indicadores y variables para la medición de los conceptos clave. Al hacerlo, se estableció una base sólida para la interpretación de los resultados y se incrementó la credibilidad y robustez de los hallazgos obtenidos.

- Se comprobó las diferencias significativas de los constructos del modelo ICTAM de aceptación de tecnologías de la información y comunicación de ciudades inteligentes. Este método permitió analizar las relaciones entre los constructos y determinar si estas relaciones tienen importancia estadística.

Se ha estructurado tres momentos de acuerdo a cada objetivo específico planteado aplicando metodologías validadas científicamente en cada uno de ellos.

De acuerdo al primer objetivo específico plantado enmarcado en la revisión de la literatura científica a través del análisis del estado del arte y la construcción del modelo teórico ICTAM de aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes, se concluye que las ciudades inteligentes o territorios inteligentes deben construirse desde la percepción ciudadana, la sensibilidad cultural para aumentar su eficiencia y con ello construir planes de ciudades que integren infraestructuras y servicios mediados por las tecnologías de la información y comunicación capaces de mejorar la calidad de vida de las personas y la innovación social a través de la inteligencia colectiva basada en el intercambio de información.

Dentro de las tendencias tecnológicas inmersas en el desarrollo de las ciudades inteligentes aplicadas en entornos sociales como la IA, IoT, TIC, entre otros, la teoría de la aceptación y adopción tecnológica es fundamental ya que respalda el desarrollo de las ciudades en el uso de servicios digitales centrados en el usuario, permitiendo medir percepciones de los individuos sobre el uso y aceptación de nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Desde esta perspectiva se procedió a unificar factores de los modelos TAM2 (valor percibido), UTAUT2 (autoeficacia (AE), expectativa de esfuerzo (EE), motivación hedónica (MH) y hábito (H)) y dimensiones adicionales como: la seguridad percibida (SP), privacidad percibida (PP), confianza tecnológica (CT), bienestar y salud (BS), desarrollo sostenible (DS) y confianza de gobierno (CG). Elementos que pasaron por un proceso de evaluación por expertos ajustando indicadores para la aplicación posterior del instrumento en estudiantes denominados nativos digitales.

Es importante mencionar que la revisión del estado del arte permitió mapear y extraer elementos principales para la construcción creativa del proyecto de investigación.

En relación al segundo objetivo específico planteado enmarcado en la verificación de la fiabilidad y confiabilidad de los constructos que componen el modelo de aceptación de tecnología de ciudades inteligentes, se concluye que aplicando la técnica estadística de análisis factorial confirmatorio los índices de ajuste del modelo de las doce dimensiones presentaron una evidencia favorable de ajuste (Bentler, 1990; Hu & Bentler, 2009). De igual manera cargas factoriales estandarizadas estadísticamente significativas $p < .001$, con pesos factoriales, en su gran mayoría, $\lambda > 0,6$ los cuales resultaron en la dirección esperada y se consideran valores aceptables en un análisis factorial confirmatorio (Byrne, 2016; Timothy A. Brown, 2015). Además, las correlaciones entre las dimensiones del modelo son estadísticamente significativas $p < .001$ y se ubicaron en el rango 0,3 a 0,7.

Dentro del análisis de confiabilidad, validez convergente y discriminante, se observa que la confiabilidad compuesta (CR) como la varianza (AVE) superan los criterios de 0,7 y 0,5 respectivamente (Henseler et al., 2015a; Raykov & Marcoulides, 2011). Por lo tanto, existe consistencia interna y validez convergente en las dimensiones planteadas. En lo que respecta a la validez discriminante se puede evidenciar correlaciones entre las dimensiones de estudio, de tal manera un soporte empírico en el modelo propuesto.

En relación al tercer objetivo específico planteado enmarcado en la comprobación de las diferencias significativas de los constructos del modelo de aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes, se concluye que se evidencia la presencia de constructos reflectivos, el criterio de confiabilidad compuesta (CR) indica niveles altos de fiabilidad. Las cargas estuvieron por encima de 0.708, las estimaciones de confiabilidad estuvieron dentro del rangos aceptados, y los AVE estaban por encima de 0.5.

Es importante mencionar que se evidencia validez discriminante basada en los criterios HTMT y Fornell-Larcker, tanto para la diagonal inferior (0,85) y diagonal superior en donde todas las correlaciones fueron menores a la raíz cuadrada de AVE.

Dentro de la comprobación de las hipótesis los resultados muestran que se halló evidencia estadísticamente significativa a favor de las hipótesis H3 ($\beta = 0,564; p < 0,001$), de tal manera que los usuarios consideran que las plataformas tecnológicas tienen un grado importante de seguridad

para almacenar y compartir información corroborando lo que expresan (Arpaci, Yardimci Cetin, et al., 2015; Chatterjee & Kar, 2018; Habib et al., 2020; Pearson & Benameur, 2010; Schumann & Stock, 2014; Sepasgozar et al., 2019), por lo tanto, la seguridad percibida (SP) se relaciona con la confianza tecnológica (CT) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación.

Para la hipótesis H4 ($\beta = 0,301$; $p < 0,001$), los usuarios consideran que están dispuestos a utilizar las tecnologías de la información y comunicación, siempre y cuando se garantice la privacidad y calidad de la información, además de un buen servicio, corroborando lo que expresan los autores (Arpaci, Yardimci Cetin, et al., 2015; Habib et al., 2020c; Yeh, 2017), por lo tanto, la privacidad percibida (PP) se relaciona con la confianza tecnológica (CT) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación.

Para la hipótesis H8 ($\beta = 0,229$; $p = 0,018$), los usuarios consideran que existe un impacto positivo directo en la intención de uso de la tecnología, tal como lo expresan (Ahn et al., 2016; Gao, 2016; Venkatesh et al., 2012; J. Wu & Liu, 2007), por lo tanto, la motivación hedónica (ME) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación.

Para la hipótesis H9 ($\beta = 0,249$; $p = 0,035$) los usuarios consideran que existe un hábito relevante al momento de adoptar nuevas tecnologías de la información y comunicación, tal como lo expresa (Baudier et al., 2020; Venkatesh et al., 2012), por lo tanto, el hábito (H) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento (IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación.

Para la hipótesis H11 ($\beta = 0,369$; $p = 0,023$) los usuarios consideran sentirse interesados en el desarrollo sostenible y como las tecnologías de la información y comunicación pueden beneficiar el buen vivir y el medio ambiente, tal como lo expresan (Batalla et al., 2017; Baudier et al., 2020a; Dalmas, 2014; Paetz et al., 2011), por lo tanto, el desarrollo sostenible (DS) se relaciona y tiene un impacto directo, positivo y significativo con la intención del comportamiento

(IC) en la aceptación de tecnologías de la información y comunicación aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación.

Entre tanto, no se encontró evidencia empírica en apoyo a las hipótesis H1 ($\beta = 0,055$; $p = 0,430$), H2 ($\beta = 0,025$; $p = 0,470$), H5 ($\beta = -0,005$; $p = 0,490$), H6 ($\beta = 0,042$; $p = 0,390$), H7 ($\beta = -0,081$; $p = 0,430$) y H10 ($\beta = 0,047$; $p = 0,470$).

En cuanto al poder explicativo (R^2) sugerido por (Shmueli & Koppius, 2011), para las variables endógenas CT y IU se encontró que la variabilidad explicada para CT fue $R^2 = 59,5\%$ y para IU fue $R^2 = 81,1\%$. Contrastando los valores de R^2 los resultados pueden considerarse como moderado y alto (Hair Jr. et al., 2021).

En cuanto al tamaño del efecto (f^2) y tomando en consideración las pautas generales, valores de f^2 de 0,02; 0,15 y 0,35 representan efectos pequeños, medianos y grandes (Cohen, 2013). Los valores f^2 inferiores a 0,02 indican que no hay efecto. En ese sentido, la dimensión con el mayor efecto en el modelo fue SP, seguido por las dimensiones con efectos medianos DS, PP, MH, luego las dimensiones con efectos pequeño H, CG y AE y finalmente, las dimensiones con efecto nulo EE, CT y BS.

Por último, podemos concluir, que sólo cinco hipótesis explicativas directas de las diez, fueron apoyadas empíricamente en este análisis. Además, para la hipótesis de moderación no se encontró significancia estadística. El modelo ICTAM planteado en este trabajo de investigación supone una contribución a los modelos ya existentes en la medida en que apuesta por incluir constructos adicionales en procesos de aceptación y adopción de tecnologías inteligentes.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aang, K., Siahaan, D., Dwi, T., Hoiriyah, & Umam, B. (2019). Identifying Success Factors in Smart City Readiness using a Structure Equation Modelling Approach. *Proceedings - 2019 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering, ICOMITEE 2019*, 148-153. <https://doi.org/10.1109/ICOMITEE.2019.8921312>
- Abbas, J., & Sağsan, M. (2019). Impact of knowledge management practices on green innovation and corporate sustainable development: A structural analysis. *Journal of Cleaner Production*, 229, 611-620. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.05.024>
- Abu-Shanab, E. (2017). E-government familiarity influence on Jordanians' perceptions. *Telematics and Informatics*, 34(1), 103-113. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.05.001>
- Achmad, K. A., Nugroho, L. E., Djunaedi, A., & Widyanawan. (2018). Smart City for Development: Towards a Conceptual Framework. *Proceedings - 2018 4th International Conference on Science and Technology, ICST 2018*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICSTC.2018.8528677>
- Adams, D. A., Nelson, R. R., & Todd, P. A. (1992). Perceived usefulness, ease of use, and usage of information technology: A replication. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 16(2), 227-247. <https://doi.org/10.2307/249577>
- Agha, A. (2016). A Stakeholder Based Assessment of Developing Country Challenges and Solutions in Smart Mobility within the Smart City Framework: A Case of Lahore. University of Cambridge: *Cambridge, UK*.
- Aguirre-Urreta, M. I., & Rönkkö, M. (2018). Statistical inference with plsc using bootstrap confidence intervals. *MIS Quarterly*, 42(3), 1001-1020. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2018/13587>
- Ahn, M., Kang, J., & Hustvedt, G. (2016). A model of sustainable household technology acceptance. *International Journal of Consumer Studies*, 40(1), 83-91. <https://doi.org/10.1111/IJCS.12217>
- Ajzen, I. (1985). From Intentions to Actions : A Theory of Planned Behavior. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, *84*(5), 888-918. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.84.5.888>
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior* (Prentice-H).
- Al-Ali, A. R., Zualkernan, I., & Aloul, F. (2010). Amobile GPRS-sensors array for air pollution monitoring. *IEEE Sensors J.*, *10*(10), 1666-1671.
- Alawadhi, S., & Morris, A. (2008). The use of the UTAUT model in the adoption of e-government services in Kuwait. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2008.452>
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, *22*(1), 3-21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Pardo, T. A., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Scholl, H. J., Alawadhi, S., Nam, T., & Walker, S. (2012). Smart cities and service integration initiatives in North American cities: A status report. *ACM International Conference Proceeding Series*, 289-290. <https://doi.org/10.1145/2307729.2307789>
- Al-Hujran, O. (2012). An assessment of Jordan's e-government maturity: A user-centric perceptive. En *International Journal of Electronic Governance* (Vol. 5, Número 2, pp. 134-150). Inderscience Publishers. <https://doi.org/10.1504/IJEG.2012.049801>
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2018). Estándares para Pruebas Educativas y Psicológicas. *Estándares para Pruebas Educativas y Psicológicas*.
- Angelidou, M. (2016). Four European Smart City Strategies. *International Journal of Social Science Studies*, *4*(4). <https://doi.org/10.11114/IJSS.V4I4.1364>
- Appelbaum, S. H. (1997). Socio-technical systems theory: an intervention strategy for organizational development. *Management Decision*, *35*(6), 452-463. <https://doi.org/10.1108/00251749710173823/FULL/XML>
- Arpaci, I., Kilicer, K., & Bardakci, S. (2015). Effects of security and privacy concerns on educational use of cloud services. *Computers in Human Behavior*, *45*, 93-98. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.075>

- Arpaci, I., Yardimci Cetin, Y., & Turetken, O. (2015). Impact of Perceived Security on Organizational Adoption of Smartphones. *https://home.liebertpub.com/cyber*, 18(10), 602-608. <https://doi.org/10.1089/CYBER.2015.0243>
- Bakkalbasi, N., Bauer, K., Glover, J., & Wang, L. (2006). Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus and Web of Science. *Biomedical Digital Libraries*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/1742-5581-3-7/TABLES/6>
- Banco Mundial. (2022, octubre 6). *Desarrollo urbano: Panorama general*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>.
<https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>
- Banco Mundial. (2023). *Tecnologías digitales para la inclusión y el crecimiento Conectados INFORME ECONÓMICO AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE | OCTUBRE 2023*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-2039-7>
- Banco Mundial. (2023). *Perspectivas económicas | América Latina y el Caribe Octubre 2023*. <https://www.bancomundial.org/es/region/lac/publication/perspectivas-economicas-america-latina-caribe>. <https://www.bancomundial.org/es/region/lac/publication/perspectivas-economicas-america-latina-caribe>
- BancoMundial. (2018). *Construyendo ciudades inteligentes en América Latina y el Caribe*. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/ciudadesinteligentes-smartcities-americalatina-caribe/>
- BancoMundial. (2022, octubre 6). *Desarrollo urbano: Panorama general*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>
- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y Acción*.
- Bandura, A. (2001). Social Cognitive Theory of Mass Communication. En *Media Psychology* (Vol. 3, Número 3, pp. 265-299). Routledge. https://doi.org/10.1207/S1532785XMEP0303_03
- Barns, S. (2018). Smart cities and urban data platforms: Designing interfaces for smart governance. *City, Culture and Society*, 12, 5-12. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2017.09.006>
- Batalla, J. M., Vasilakos, A., & Gajewski, M. (2017). Secure Smart Homes. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 50(5). <https://doi.org/10.1145/3122816>

- Bathelty, H., & Cohendet, P. (2014). The creation of knowledge: local building, global accessing and economic development—toward an agenda. *Journal of Economic Geography*, *14*(5), 869-882. <https://doi.org/10.1093/JEG/LBU027>
- Baudier, P., Ammi, C., & Deboeuf-Rouchon, M. (2020). Smart home: Highly-educated students' acceptance. *Technological Forecasting and Social Change*, *153*, 119355. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.06.043>
- Beaujean, A. A. (2014). Latent variable modeling using R: A step-by-step guide. *Latent Variable Modeling Using R: A Step-by-Step Guide*, 1-205. <https://doi.org/10.4324/9781315869780>
- Belanche, D., Casalo, L. V., & Pérez, A. (2015). Determinants of multi-service smartcard success for smart cities development: A study based on citizens' privacy and security perceptions. *Government Information Quarterly*, *32*(2), 154-163.
- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, *39*(5), 775-786. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8535.2007.00793.X>
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, *107*(2), 238-246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.238>
- Bhattacharjee, A., & Park, S. C. (2014). Why end-users move to the cloud: A migration-theoretic analysis. *European Journal of Information Systems*, *23*(3), 357-372. <https://doi.org/10.1057/EJIS.2013.1/TABLES/9>
- Black, W., & Babin, B. J. (2019). Multivariate Data Analysis: Its Approach, Evolution, and Impact. *The Great Facilitator*, 121-130. https://doi.org/10.1007/978-3-030-06031-2_16
- Bollen, K. A. (1989). Structural equations with latent variables. *Wiley*, 514.
- Bollen, K. A. (2002). *Latent Variables In Psychology And The Social Sciences Article in Annual Review of Psychology*. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135239>
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., & Van Heerden, J. (2003). The Theoretical Status of Latent Variables. *Psychological Review*, *110*(2), 203-219. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.110.2.203>
- Braun, T., Fung, B. C. M., Iqbal, F., & Shah, B. (2018). *Title: Security and Privacy Challenges in Smart Cities Security and Privacy Challenges in Smart Cities*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.02.039>

- Brauner, P., Offermann, J., Ziefle, M., & Van Heek, J. (2017). *Age, Gender, and Technology Attitude as Factors for Acceptance of Smart Interactive Textiles in Home Environments-Towards a Smart Textile Technology Acceptance Model Human Computer Interaction View project eHealth-Enhancing Mobility with Aging View project Age, Gender, and Technology Attitude as Factors for Acceptance of Smart Interactive Textiles in Home Environments Towards a Smart Textile Technology Acceptance Model.* <https://doi.org/10.5220/0006255600130024>
- Byrne, B. M. (2016). Structural Equation Modeling With AMOS : Basic Concepts, Applications, and Programming, Third Edition. *Structural Equation Modeling With AMOS.* <https://doi.org/10.4324/9781315757421>
- Caputo, F., Magliocca, P., Canestrino, R., & Rescigno, E. (2023). Rethinking the Role of Technology for Citizens' Engagement and Sustainable Development in Smart Cities. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 10400, 15(13), 10400. <https://doi.org/10.3390/SU151310400>
- Caragliu, A., & Del Bo, C. (2012). Smartness and European urban performance: Assessing the local impacts of smart urban attributes. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 97-113. <https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660323>
- Caragliu, A., del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Caso, E., Portoviejo, ", Guillermo, Á., Mendoza, F., Patricio, J., Escudero, B., Rafael, J., Vera, V., Fernando, W., Camejo, V., Ramón, J., & Pico, M. (2021). Smart Tourist Destinations, a new conceptual contribution for local development in Ecuador. Case of «Portoviejo Creative City UNESCO». *Research, Society and Development*, 10(2), e43210212754-e43210212754. <https://doi.org/10.33448/RSD-V10I2.12754>
- Cavada, M., Hunt, D. V. L., & Rogers, C. D. F. (2014). *Smart Cities: Contradicting Definitions and Unclear Measures.*
- Chang, V., Wang, Y., & Wills, G. (2020). Research investigations on the use or non-use of hearing aids in the smart cities. *Technological Forecasting and Social Change*, 153(March), 0-1. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.03.002>
- Chattapadhyay, S. (2014). Access and use of government data by research and advocacy organisations in India. *Proceedings of the 8th International Conference on Theory and*

- Practice of Electronic Governance - ICEGOV '14*, 361-364.
<https://doi.org/10.1145/2691195.2691262>
- Chatterjee, S., & Kar, A. K. (2018). Effects of successful adoption of information technology enabled services in proposed smart cities of India: From user experience perspective. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 9(2), 189-209.
<https://doi.org/10.1108/JSTPM-03-2017-0008>
- Chatterjee, S., Kar, A. K., Dwivedi, Y. K., & Kizgin, H. (2019). Prevention of cybercrimes in smart cities of India: from a citizen's perspective. *Information Technology and People*, 32(5), 1153-1183. <https://doi.org/10.1108/ITP-05-2018-0251>
- Chatterjee, S., Kar, A. K., & Gupta, M. P. (2018). Success of IoT in Smart Cities of India: An empirical analysis. *Government Information Quarterly*, 35(3), 349-361.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.05.002>
- Cheah, J. H., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Ramayah, T., & Ting, H. (2018). Convergent validity assessment of formatively measured constructs in PLS-SEM: On using single-item versus multi-item measures in redundancy analyses. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(11), 3192-3210. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-10-2017-0649/FULL/XML>
- Chen, C. fei, Xu, X., & Arpan, L. (2017). Between the technology acceptance model and sustainable energy technology acceptance model: Investigating smart meter acceptance in the United States. *Energy Research and Social Science*, 25, 93-104.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.12.011>
- Chen, C., & Song, M. (2019). Chen, C., & Song, M. (2019). Visualizing a field of research: A methodology of systematic scientometric reviews. *PLOS ONE*, 14(10), e0223994.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223994>
 Visualizing a field of research: A methodology of systematic scientome. *PLOS ONE*, 14(10), e0223994.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223994>
- Chin, W., Cheah, J. H., Liu, Y., Ting, H., Lim, X. J., & Cham, T. H. (2020). Demystifying the role of causal-predictive modeling using partial least squares structural equation modeling in information systems research. *undefined*, 120(12), 2161-2209.
<https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2019-0529>

- Chin, W. W. (1998). *The partial least squares approach for structural equation modeling*. - *PsycNET*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers. . <https://psycnet.apa.org/record/1998-07269-010>
- Cho, E. (2016). Making Reliability Reliable. <https://doi.org/10.1177/1094428116656239>, 19(4), 651-682. <https://doi.org/10.1177/1094428116656239>
- Chong, M., Habib, A., Evangelopoulos, N., & Park, H. W. (2018). Dynamic capabilities of a smart city: An innovative approach to discovering urban problems and solutions. *Government Information Quarterly*, 35(4), 682-692. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.07.005>
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., & Scholl, H. J. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2289-2297. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>
- Cohen, J. (2013). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Concepción Moreno, A. (2016). *Desarrollo de un modelo de evaluación de ciudades basadas en el concepto de ciudad inteligente (Smart city) | Papel | Microsoft Academic*. 431.
- Cortés-Cediel, M. E., Cantador, I., & Bolívar, M. P. R. (2019). Analyzing Citizen Participation and Engagement in European Smart Cities. <https://doi.org/10.1177/0894439319877478>, 39(4), 592-626. <https://doi.org/10.1177/0894439319877478>
- Creswell, J. W. (2009). *RESEARCH DESIGN Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Cuenya, L., & Ruetti, E. (2010). CONTROVERSIAS EPISTEMOLÓGICAS Y METODOLÓGICAS ENTRE EL PARADIGMA CUALITATIVO Y CUANTITATIVO EN PSICOLOGÍA. *Revista Colombiana de Psicología*, 19(2), 271-277.
- Dalmas, M. (2014). Quelles valeurs organisationnelles pour la génération Y ? *Management & Avenir*, N° 72(6), 113-132. <https://doi.org/10.3917/MAV.072.0113>
- Danquah, M., & Amankwah-Amoah, J. (2017). Assessing the relationships between human capital, innovation and technology adoption: Evidence from sub-Saharan Africa. *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 24-33. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.04.021>

- Dash, G., & Paul, J. (2021). CB-SEM vs PLS-SEM methods for research in social sciences and technology forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121092. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2021.121092>
- Datta, A. (2015). A 100 smart cities, a 100 utopias: <https://doi.org/10.1177/2043820614565750>, 5(1), 49-53. <https://doi.org/10.1177/2043820614565750>
- Davis, F. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International Journal of Man-Machine Studies*, 38(3), 475-487. <https://doi.org/10.1006/imms.1993.1022>
- Davis, F. D. (1985). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology)*.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 13(3), 319-339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Deakin, M., & Al Waer, H. (2011). From intelligent to smart cities. En *Intelligent Buildings International* (Vol. 3, Número 3, pp. 133-139). Taylor & Francis . <https://doi.org/10.1080/17508975.2011.586673>
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2002). Information systems success revisited. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2002-January*, 2966-2976. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2002.994345>
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- Diamantopoulos, A. (2011). Incorporating formative measures into covariance-based structural equation models. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 35(2), 335-358. <https://doi.org/10.2307/23044046>
- Diamantopoulos, A., Sarstedt, M., Fuchs, C., Wilczynski, P., & Kaiser, S. (2012). Guidelines for choosing between multi-item and single-item scales for construct measurement: A predictive validity perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 434-449. <https://doi.org/10.1007/S11747-011-0300-3/FIGURES/4>
- Drucker, P. F. (Peter F. (2011). *Technology, management, and society*. 199.

- Edwards, J. R., & Bagozzi, R. P. (2000). On the nature and direction of relationships between constructs and measures. *Psychological Methods*, 5(2), 155-174. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.5.2.155>
- El-Haddadeh, R., Weerakkody, V., Osmani, M., Thakker, D., & Kapoor, K. K. (2019). Examining citizens' perceived value of internet of things technologies in facilitating public sector services engagement. *Government Information Quarterly*, 36(2), 310-320. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.09.009>
- Fan, Q. (2018). A Longitudinal Evaluation of E-Government at the Local Level in Greater Western Sydney (GWS) Australia. *International Journal of Public Administration*, 41(1), 13-21. <https://doi.org/10.1080/01900692.2016.1242621>
- Ferrando, P. J., Lorenzo-Seva, U., Hernández-Dorado, A., & Muñoz, J. (2022). [Decalogue for the Factor Analysis of Test Items]. *Psicothema*, 34(1), 7-17. <https://doi.org/10.7334/PSICOTHEMA2021.456>
- Font Aranda, M., & Petrus Bey, J. M. (2022). Methodology for the integrated and intelligent management of tourist destinations in Manabí in Ecuador. *Smart Tourism*, 3(1), 12. <https://doi.org/10.54517/ST.V3I1.1723>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error: Algebra and Statistics. *Journal of Marketing Research*, 18(3), 382-388. <https://doi.org/10.1177/002224378101800313>
- Gao, F. (2016). Open Government Data in China. *Proceedings of the 17th International Digital Government Research Conference on Digital Government Research - dg.o '16*, 501-502. <https://doi.org/10.1145/2912160.2912219>
- Gardner, N., & Hespanhol, L. (2018). SMLXL: Scaling the smart city, from metropolis to individual. *City, Culture and Society*, 12(June), 54-61. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2017.06.006>
- Gefen, D., & Larsen, K. (2017). Controlling for lexical closeness in survey research: A demonstration on the technology acceptance model. *Journal of the Association for Information Systems*, 18(10), 727-757. <https://doi.org/10.17705/1jais.00469>
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Meijers, E., Rudolf Giffinger, M., Christian Fertner, D.-I., & Hans Kramar are, D.-I. (2007). City-ranking of European Medium-Sized Cities. *Cent. Reg. Sci. Vienna UT*, 9(1), 1-12.

- Greenfield, A. (2017). (2017). *Radical technologies: The design of everyday life* (Verso Book).
- Guba, E.; Lincoln, Y. (2002). *Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social.*
- Gupta, P., Chauhan, S., & Jaiswal, M. P. (2019). Classification of Smart City Research - a Descriptive Literature Review and Future Research Agenda. *Information Systems Frontiers*, 21(3), 661-685. <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09911-3>
- Habib, A., Alsmadi, D., & Prybutok, V. R. (2020). Factors that determine residents' acceptance of smart city technologies. *Behaviour and Information Technology*, 39(6), 610-623. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2019.1693629>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *An Introduction to Structural Equation Modeling*. 1-29. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7_1
- Hair, J. F., Hult, G. T., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) - Joseph F. Hair, Jr., G. Tomas M. Hult, Christian Ringle, Marko Sarstedt. *Sage*, 374.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>, 19(2), 139-152. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
- Hair Jr., J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R*. 197. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7>
- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczyk, J., & Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4). <https://doi.org/10.1147/JRD.2010.2048257>
- Hashem, I. A. T., Usmani, R. S. A., Almutairi, M. S., Ibrahim, A. O., Zakari, A., Alotaibi, F., Alhashmi, S. M., & Chiroma, H. (2023). Urban Computing for Sustainable Smart Cities: Recent Advances, Taxonomy, and Open Research Challenges. *Sustainability 2023, Vol. 15, Page 3916*, 15(5), 3916. <https://doi.org/10.3390/SU15053916>
- Hatuka, T., & Zur, H. (2020). From smart cities to smart social urbanism: A framework for shaping the socio-technological ecosystems in cities. *Telematics and Informatics*, 55. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101430>

- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: Updated guidelines. *Industrial Management and Data Systems*, 116(1), 2-20. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2015-0382/FULL/PDF>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135. <https://doi.org/10.1007/S11747-014-0403-8/FIGURES/8>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277-319. [https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014/FULL/XML](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014/FULL/XML)
- Höjer, M., & Wangel, J. (2014). Smart sustainable cities: Definition and challenges. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 310, 333-349. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09228-7_20
- Howe, N., Strauss, W. (2000). *Millennials Rising: The Next Great Generation*. (Vintage., Ed.).
- Hsiao, C. H., & Yang, C. (2011). The intellectual development of the technology acceptance model: A co-citation analysis. *International Journal of Information Management*, 31(2), 128-136. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2010.07.003>
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (2009). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- IBM Corp. (2022). *IBM SPSS Statistics for Windows (Version 27.0) [Computer software]*. IBM Corp. <https://www.ibm.com/support/pages/how-cite-ibm-spss-statistics-or-earlier-versions-spss>
- Ibrahim, M., Al-Nasrawi, S., El-Zaart, A., & Adams, C. (2015). Challenges facing e-government and smart sustainable city: An Arab region perspective. *In 15th European Conference on e-Government, ECEG*, 396-402.
- INEC. (2010). *Base de Datos-Censo de Población y Vivienda 2010 – a nivel de manzana* | <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda-2010-a-nivel-de-manzana/>. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda-2010-a-nivel-de-manzana/>
- INEC. (2022). Tecnologías de la información y comunicación. *Informe INEC*.

- Iter Franco-López, L. I. (2022). Subsistema de distribución eléctrico bajo el enfoque Smart Cities, para el Centro histórico de Portoviejo. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 1936-1961. <https://doi.org/10.23857/PC.V7I2.3690>
- Jaimes Fuentes M. L., Ramirez Prada, D. C. , Vargas, A. M. , Carrillo Caicedo, G. , & UIS, U. I. de S. (2011). *GESTIÓN TECNOLÓGICA: CONCEPTOS Y CASOS DE APLICACIÓN*. Revista GTI. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/2289/2645>
- Jasimuddin, S. M., Mishra, N., & A. Saif Almuraqab, N. (2017). Modelling the factors that influence the acceptance of digital technologies in e-government services in the UAE: a PLS-SEM Approach. <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1375144>, 28(16), 1307-1317. <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1375144>
- Jöreskog, K. G. (1973). *A general method for estimating a linear structural equation system*. Uppsala.
- Khatoun, R., & Zeadally, S. (2016). Smart cities: Concepts, architectures, research opportunities. *Communications of the ACM*, 59(8), 46-57. <https://doi.org/10.1145/2858789>
- King, W. R., & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & Management*, 43, 740-755.
- Kitchenham, B. A., Budgen, D., & Pearl Brereton, O. (2011). Using mapping studies as the basis for further research - A participant-observer case study. *Information and Software Technology*, 53(6), 638-651. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.12.011>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.117.471>
- Kline, R. B. (2015). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling, Fourth Edition - Rex B. Kline - Google Libros*. Guilford publications. [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Q61ECgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&q=Kline,+R.+Principles+and+practice+of+structural+equation+modeling+\(4th+ed.\).+New+York:+Guilford+Press.&ots=jFkoXryetf&sig=_t8ritArh-6sw8ew6U0dLqZNYa0&redir_esc=y#v=onepage&q=Kline%2C R. Principles and practice of structural equation modeling \(4th ed.\). New York%3A Guilford Press.&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Q61ECgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&q=Kline,+R.+Principles+and+practice+of+structural+equation+modeling+(4th+ed.).+New+York:+Guilford+Press.&ots=jFkoXryetf&sig=_t8ritArh-6sw8ew6U0dLqZNYa0&redir_esc=y#v=onepage&q=Kline%2C R. Principles and practice of structural equation modeling (4th ed.). New York%3A Guilford Press.&f=false)
- Kumpulainen, M., & Seppänen, M. (2022). Combining Web of Science and Scopus datasets in citation-based literature study. *Scientometrics*, 127(10), 5613-5631. <https://doi.org/10.1007/S11192-022-04475-7/TABLES/3>

- Kuo, Y. H., Leung, J. M. Y., & Yan, Y. (2023). Public transport for smart cities: Recent innovations and future challenges. *European Journal of Operational Research*, 306(3), 1001-1026. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2022.06.057>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- Lazaroiu, G. C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Energy*, 47(1), 326-332. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.09.028>
- Lee, D. (2014). Building an open data ecosystem. *Proceedings of the 8th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance - ICEGOV '14*, 351-360. <https://doi.org/10.1145/2691195.2691258>
- Lee, J., & Lee, H. (2014). Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services. *Government Information Quarterly*, 31(SUPPL.1), S93-S105. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.01.010>
- Legris, P., Ingham, J., & Collerette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information and Management*, 40(3), 191-204. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00143-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00143-4)
- Liao, S. H. (2005). Technology management methodologies and applications: A literature review from 1995 to 2003. *Technovation*, 25(4), 381-393. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2003.08.002>
- Lohmöller, J.-B. (1989). Latent Variable Path Modeling with Partial Least Squares. *Latent Variable Path Modeling with Partial Least Squares*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-52512-4>
- Lorenzo, C. R. (2006). *Contribución sobre los paradigmas de investigación*.
- Maccallum, R. C., Browne, M. W., & Sugawara, H. M. (1996). *Psychological Methods Power Analysis and Determination of Sample Size for Covariance Structure Modeling*. I(2), 149.
- Maestre-Gongora, G. P., & Bernal, W. N. (2019). Conceptual Model of Information Technology Management for Smart Cities: SmarTICity. <https://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/JGIM.2019040109>, 27(2), 159-175. <https://doi.org/10.4018/JGIM.2019040109>
- Mansoori, K. A. Al, Sarabdeen, J., & Tchanchane, A. L. (2018). Investigating Emirati citizens' adoption of e-government services in Abu Dhabi using modified UTAUT model. *Information*

- Technology and People*, 31(2), 455-481. <https://doi.org/10.1108/ITP-12-2016-0290/FULL/XML>
- Margaryan, A., Littlejohn, A., & Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education*, 56(2), 429-440. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2010.09.004>
- Marsal, M. (2017). Building Universal Socio-cultural Indicators for Standardizing the Safeguarding of Citizens' Rights in Smart Cities. *Social Indicators Research*, 130(2), 563-579. <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1192-2>
- Marsal-Llacuna, M. L., Colomer-Llinàs, J., & Meléndez-Frigola, J. (2015). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 90(PB), 611-622. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.01.012>
- Martínez-Torres, M. R., Toral Marín, S. L., García, F. B., Vázquez, S. G., Oliva, M. A., & Torres, T. (2008). A technological acceptance of e-learning tools used in practical and laboratory teaching, according to the European higher education area. *Behaviour and Information Technology*, 27(6), 495-505. <https://doi.org/10.1080/01449290600958965>
- Mateos-Aparicio, G. (2011). Partial least squares (PLS) methods: Origins, evolution, and application to social sciences. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 40(13), 2305-2317. <https://doi.org/10.1080/03610921003778225>
- McDonald, R. P. (2013). Test theory: A unified treatment. *Test Theory: A Unified Treatment*, 1-485. <https://doi.org/10.4324/9781410601087/TEST-THEORY-RODERICK-MCDONALD>
- Mendoza, J. A., Garcia, ;, Karina E, Salazar, ;, Rosa E, & Vivanco, I. M. (2019). La Economía de Manabí (Ecuador) entre las sequías y las inundaciones The economy of Manabí (Ecuador) between droughts and floods Contenido. *Espacios*, 10(40), 16.
- Menon, V. G., Khosravi, R., Jolfaei, A., Kumar, A., & Vinod, P. (2022). Cognitive smart cities: Challenges and trending solutions. *Expert Systems*, 39(5), e12981. <https://doi.org/10.1111/EXSY.12981>
- Meza, J., Vaca-Cardenas, L., Vaca-Cardenas, M. E., Teran, L., & Portmann, E. (2021). A Human-Machine Collaboration Model for Urban Planning in Smart Cities. *Computer*, 54(6), 24-35. <https://doi.org/10.1109/MC.2021.3050664>

- Mezher, T., Nasrallah, W., & Alemeddine, A. (2006). Management of technological innovation in the Lebanese industry. *Portland International Conference on Management of Engineering and Technology*, 3, 1064-1073. <https://doi.org/10.1109/PICMET.2006.296672>
- Mital, M., Chang, V., Choudhary, P., Papa, A., & Pani, A. K. (2018). Adoption of Internet of Things in India: A test of competing models using a structured equation modeling approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 339-346. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.001>
- Mohanty, S. P., Choppali, U., & Kougiarios, E. (2016). Everything you wanted to know about smart cities. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 5(3), 60-70. <https://doi.org/10.1109/MCE.2016.2556879>
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213-228. <https://doi.org/10.1007/S11192-015-1765-5/METRICS>
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192-222. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>
- Mora, L., Gerli, P., Ardito, L., & Messeni Petruzzelli, A. (2023). Smart city governance from an innovation management perspective: Theoretical framing, review of current practices, and future research agenda. *Technovation*, 123, 102717. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2023.102717>
- Morales, A. A. A., Nielsen, J., Bacarini, H. A., Martinelli, S. I., Kofuji, S. T., & Díaz, J. F. G. (2018). Technology and Innovation Management in Higher Education—Cases from Latin America and Europe. *Administrative Sciences 2018, Vol. 8, Page 11*, 8(2), 11. <https://doi.org/10.3390/ADMSCI8020011>
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *ACM International Conference Proceeding Series*, 282-291. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- Naufaldi, R. A., & Suzianti, A. (2018). Adoption model analysis of digital service system application for multi generation community in Indonesia. *ACM International Conference Proceeding Series*, 156-161. <https://doi.org/10.1145/3290420.3290436>

- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
- Nograšek, J., & Vintar, M. (2014). E-government and organisational transformation of government: Black box revisited? *Government Information Quarterly*, 31(1), 108-118. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.07.006>
- Okumus, B., & Bilgihan, A. (2014). Proposing a model to test smartphone users' intention to use smart applications when ordering food in restaurants. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 5(1), 31-49. <https://doi.org/10.1108/JHTT-01-2013-0003/FULL/XML>
- ONU Hábitat. (2020). *ONU HÁBITAT Junta Ejecutiva del*.
- Ooi, K. B., & Tan, G. W. H. (2016). Mobile technology acceptance model: An investigation using mobile users to explore smartphone credit card. *Expert Systems with Applications*, 59, 33-46. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.04.015>
- Paetz, A. G., Dütschke, E., & Fichtner, W. (2011). Smart Homes as a Means to Sustainable Energy Consumption: A Study of Consumer Perceptions. *Journal of Consumer Policy* 2011 35:1, 35(1), 23-41. <https://doi.org/10.1007/S10603-011-9177-2>
- Palmié, M., Rüegger, S., & Parida, V. (2023). Microfoundations in the strategic management of technology and innovation: Definitions, systematic literature review, integrative framework, and research agenda. *Journal of Business Research*, 154, 113351. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2022.113351>
- Pearson, S., & Benameur, A. (2010). Privacy, security and trust issues arising from cloud computing. *Proceedings - 2nd IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science, CloudCom 2010*, 693-702. <https://doi.org/10.1109/CloudCom.2010.66>
- Plúa, C. R. C., Gonzales, A. del C. R., Fernández, F. O. A., & Áreas, F. J. T. (2022). Aceptación tecnológica para el desarrollo de entornos inteligentes IoT desde la percepción de estudiantes con un alto nivel de educación. *RECIAMUC*, 6(4), 200-213. [https://doi.org/10.26820/RECIAMUC/6.\(4\).OCTUBRE.2022.200-213](https://doi.org/10.26820/RECIAMUC/6.(4).OCTUBRE.2022.200-213)
- Portmann, E.; Finger, M. (2016). *Towards Cognitive Cities*. 63. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-33798-2>

- Prefectura de Manabí. (2021). *PDOT 2021 - 2030*. <https://www.manabi.gob.ec/index.php/pdot-2021-2030/>
- Prefectura/Manabí. (2021). *AL 2030 MANABÍ SERÁ «TERRITORIO 5I» SEGÚN ESTUDIO DE LA ONU - Prefectura de Manabí*. <https://www.manabi.gob.ec/index.php/al-2030-manabi-sera-territorio-5i-segun-estudio-de-la-onu/>
- Prensky, M. (2001). *Do They Really Think Differently?* 9(6).
- Puchi-Gómez, C., Paravic-Klijn, T., & Salazar, A. (2018). Indicators of the quality of health care in home hospitalization: An integrative review. En *Aquichan* (Vol. 18, Número 2, pp. 186-197). Universidad de La Sabana. <https://doi.org/10.5294/aqui.2018.18.2.6>
- Raithel, S., Sarstedt, M., Scharf, S., & Schwaiger, M. (2012). On the value relevance of customer satisfaction. Multiple drivers and multiple markets. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(4), 509-525. <https://doi.org/10.1007/S11747-011-0247-4/TABLES/4>
- Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología*, 23(1), 9-17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Ray, S. D. (2022, noviembre 12). *Package «seminr» Type Package Title Building and Estimating Structural Equation Models*. [moz-extension://e6e58ccb-1733-4582-915e-fee0f07a5e62/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fcran.r-project.org%2Fweb%2Fpackages%2Fseminr%2Fseminr.pdf](https://cran.r-project.org/web/packages/seminr/seminr.pdf)
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2011). Introduction to Psychometric theory. *Introduction to Psychometric Theory*, 1-335. <https://doi.org/10.4324/9780203841624>
- Rigdon, E. E. (2012). Rethinking Partial Least Squares Path Modeling: In Praise of Simple Methods. *Long Range Planning*, 45(5-6), 341-358. <https://doi.org/10.1016/J.LRP.2012.09.010>
- Roberto Álvarez; Isabel Cantón. (2009). *Revista Iberoamericana de Educación*. http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=tecnología
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of Innovations, 4th Edition Google Libros*. [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=v1ii4QsB7jIC&oi=fnd&pg=PR15&dq=Rogers,+E.+M.+\(1962\).+Diffusion+of+innovations.+New+York,+NY:+The+Free+Press.&ots=DMTsyRVs5V&sig=H_0x6Wha27W9zNEu3IdEzIzW-FQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=v1ii4QsB7jIC&oi=fnd&pg=PR15&dq=Rogers,+E.+M.+(1962).+Diffusion+of+innovations.+New+York,+NY:+The+Free+Press.&ots=DMTsyRVs5V&sig=H_0x6Wha27W9zNEu3IdEzIzW-FQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.

- Sarstedt, M., Hair, J. F., Ringle, C. M., Thiele, K. O., & Gudergan, S. P. (2016). Estimation issues with PLS and CBSEM: Where the bias lies! *Journal of Business Research*, *69*(10), 3998-4010. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2016.06.007>
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., Henseler, J., & Hair, J. F. (2014). On the Emancipation of PLS-SEM: A Commentary on Rigdon (2012). *Long Range Planning*, *47*(3), 154-160. <https://doi.org/10.1016/J.LRP.2014.02.007>
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., Smith, D., Reams, R., & Hair, J. F. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): A useful tool for family business researchers. *Journal of Family Business Strategy*, *5*(1), 105-115. <https://doi.org/10.1016/J.JFBS.2014.01.002>
- Schewe, C. D., & Meredith, G. (2004). Segmenting global markets by generational cohorts: determining motivations by age. *Journal of Consumer Behaviour*, *4*(1), 51-63. <https://doi.org/10.1002/CB.157>
- Schumann, L., & Stock, W. G. (2014). The Information Service Evaluation (ISE) Model. *Webology*, *11*(1).
- Scuotto, V., Ferraris, A., & Bresciani, S. (2016). Internet of Things: Applications and challenges in smart cities: a case study of IBM smart city projects. *Business Process Management Journal*, *22*(2), 357-367. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-05-2015-0074>
- Seddon, P., & Kiew, M. Y. (1996). Australasian Journal of Information Systems. *Australasian Journal of Information Systems*, *4*(1), 99-110. <https://doi.org/10.3127/AJIS.V4I1.379>
- Sepasgozar, S. M. E., Davis, S. R., Li, H., & Luo, X. (2018). Modeling the Implementation Process for New Construction Technologies: Thematic Analysis Based on Australian and U.S. Practices. *Journal of Management in Engineering*, *34*(3), 05018005. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000608](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000608)
- Sepasgozar, S. M. E., Hawken, S., Sargolzaei, S., & Foroozanfa, M. (2019). Implementing citizen centric technology in developing smart cities: A model for predicting the acceptance of urban technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, *142*, 105-116. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.012>
- Setijadi, E., Darmawan, A. K., Mardiyanto, R., Santosa, I., Hoiriyah, & Kristanto, T. (2019, octobre 1). A Model for Evaluation Smart City Readiness using Structural Equation

- Modelling: A Citizen's Perspective. *Proceedings of 2019 4th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2019*. <https://doi.org/10.1109/ICIC47613.2019.8985969>
- Shiau, W. L., & Chau, P. Y. K. (2016). Understanding behavioral intention to use a cloud computing classroom: A multiple model comparison approach. *Information and Management*, 53(3), 355-365. <https://doi.org/10.1016/j.im.2015.10.004>
- Shmueli, G., & Koppius, O. R. (2011). Predictive analytics in information systems research. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 35(3), 553-572. <https://doi.org/10.2307/23042796>
- Sikora, D. (2017). Factores de desarrollo de las ciudades inteligentes. *Revista Universitaria de Geografía*, 26(1), 135-152.
- Smys, S., Wang, H., & Basar, A. (2021). 5G Network Simulation in Smart Cities using Neural Network Algorithm. *Journal of Artificial Intelligence and Capsule Networks*. <https://doi.org/10.36548/jaicn.2021.1.004>
- Solís Galván, J. C., & Palomo González, M. Á. (2010). *La gestión de la tecnología: Modelos y sus elementos clave. (Management of technology: Models and their key elements)*. http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/7.2/A7.pdf
- Sony, M., & Naik, S. (2020). Industry 4.0 integration with socio-technical systems theory: A systematic review and proposed theoretical model. *Technology in Society*, 61, 101248. <https://doi.org/10.1016/J.TECHSOC.2020.101248>
- Steenkamp, J. B. E. M., & Ter Hofstede, F. (2002). International market segmentation: issues and perspectives. *International Journal of Research in Marketing*, 19(3), 185-213. [https://doi.org/10.1016/S0167-8116\(02\)00076-9](https://doi.org/10.1016/S0167-8116(02)00076-9)
- Streukens, S., & Leroi-Werelds, S. (2016). Bootstrapping and PLS-SEM: A step-by-step guide to get more out of your bootstrap results. *European Management Journal*, 34(6), 618-632. <https://doi.org/10.1016/J.EMJ.2016.06.003>
- Susanto, T. D., Diani, M. M., & Hafidz, I. (2017). User Acceptance of e-Government Citizen Report System (a Case Study of City113 App). *Procedia Computer Science*, 124, 560-568. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.12.190>
- Thomas, V., Wang, D., Mullagh, L., & Dunn, N. (2016). Where's Wally? In Search of Citizen Perspectives on the Smart City. *Sustainability*, 8(3), 207. <https://doi.org/10.3390/su8030207>

- Timothy A. Brown. (2015). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research, Second Edition*.
[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=tTL2BQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Brown,+T.+\(2015\).+Confirmatory+factor+analysis+for+applied+research.+Second+Edition.+The+Guilford+Press.&ots=alUAILWK7F&sig=5Yzo-qRn718mRcmEbIW_IF7DtSM&redir_esc=y#v=onepage&q=Brown%2C+T.+\(2015\).+Confirmatory+factor+analysis+for+applied+research.+Second+Edition.+The+Guilford+Press.&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=tTL2BQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Brown,+T.+(2015).+Confirmatory+factor+analysis+for+applied+research.+Second+Edition.+The+Guilford+Press.&ots=alUAILWK7F&sig=5Yzo-qRn718mRcmEbIW_IF7DtSM&redir_esc=y#v=onepage&q=Brown%2C+T.+(2015).+Confirmatory+factor+analysis+for+applied+research.+Second+Edition.+The+Guilford+Press.&f=false)
- Tintin, R. A., Vela, M., Anzules, V., & Escobar, V. (2015). Smart cities and telecommuting in Ecuador. *2015 2nd International Conference on eDemocracy and eGovernment, ICEDEG 2015*, 49-53. <https://doi.org/10.1109/ICEDEG.2015.7114462>
- Torres, I., & Paz, K. (2019). *MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN*.
- Townsend, A. M. (2013). *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. Google Libros.
https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=PSsGAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Townsend,+Anthony+M.,+2013.+Smart+Cities:+Big+Data,+Civic+Hackers,+and+the+Quest+for+a+New+Utopia.+WW+Norton+%26+Company,+New+York+and+London+pdf&ots=xbrXB7mJt&sig=4DaV_XOmwle9p
- Tristán-López, A. (2008). MODIFICACIÓN AL MODELO DE LAWSHE PARA EL DICTAMEN CUANTITATIVO DE LA VALIDEZ DE CONTENIDO DE UN INSTRUMENTO OBJETIVO. *Avances en medición*, 6, 37-48.
- Uit. (2022). Informe sobre la conectividad mundial de 2022 ITUPublicaciones. *Unión Internacional de Telecomunicaciones*.
- Van Oorschot, J. A. W. H., Hofman, E., & Halman, J. I. M. (2018). A bibliometric review of the innovation adoption literature. *Technological Forecasting and Social Change*, 134, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.032>
- Vanolo, A. (2016). Is there anybody out there? The place and role of citizens in tomorrow's smart cities. *Futures*, 82, 26-36. <https://doi.org/10.1016/J.FUTURES.2016.05.010>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315. <https://doi.org/10.1111/J.1540-5915.2008.00192.X>

- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926*, 46(2), 186-204. <https://doi.org/10.1287/MNSC.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 36(1), 157-178. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Verma, P., & Sinha, N. (2018). Integrating perceived economic wellbeing to technology acceptance model: The case of mobile based agricultural extension service. *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 207-216. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.08.013>
- Vespignani, A. (2011). Modelling dynamical processes in complex socio-technical systems. *Nature Physics* 2012 8:1, 8(1), 32-39. <https://doi.org/10.1038/nphys2160>
- Vidiasova, L., & Cronemberger, F. (2020). Discrepancies in perceptions of smart city initiatives in Saint Petersburg, Russia. *Sustainable Cities and Society*, 59, 102158. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102158>
- Wang, M., & Zhou, T. (2023). Does smart city implementation improve the subjective quality of life? Evidence from China. *Technology in Society*, 72, 102161. <https://doi.org/10.1016/J.TECHSOC.2022.102161>
- Webster, C. W. R., & Leleux, C. (2018). Smart governance: Opportunities for technologically-mediated citizen co-production. *Information Polity*, 23(1), 95-110. <https://doi.org/10.3233/IP-170065>
- Whittaker, T. A.; S. R. E. (2022). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. Routledge.
[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=7YZjEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Schumacker,+R+y+Lomax,+R.+\(2016\).+A+beginner%27s+guide+to+structural+equation+modeling.+4t+ed.+Nueva+York,+EEUU.+Routledge.&ots=wp2OHZILXa&sig=Xcxwj_7OmGVXz11xD0L2Q9yN3rE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=7YZjEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Schumacker,+R+y+Lomax,+R.+(2016).+A+beginner%27s+guide+to+structural+equation+modeling.+4t+ed.+Nueva+York,+EEUU.+Routledge.&ots=wp2OHZILXa&sig=Xcxwj_7OmGVXz11xD0L2Q9yN3rE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

- Williams, K. C., & Page, R. A. (2011). *Marketing to the Generations*.
- Williamson, O. E. (1989). Chapter 3 Transaction cost economics. En *Handbook of Industrial Organization* (Vol. 1, pp. 135-182). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1573-448X\(89\)01006-X](https://doi.org/10.1016/S1573-448X(89)01006-X)
- Wixom, B. H., & Todd, P. A. (2005). A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance. *Information Systems Research*, 16(1), 85-102. <https://doi.org/10.1287/isre.1050.0042>
- Wold, H. (1982). Soft modeling : the basic design and some extensions. *Part II*, 2.
- Wu, J., & Liu, D. (2007). Wu and Liu: The Effects of Trust and Enjoyment on Intention to Play Online Games THE EFFECTS OF TRUST AND ENJOYMENT ON INTENTION TO PLAY ONLINE GAMES. *Journal of electronic commerce research*, 8(2).
- Wu, W. (2012). *Model Fit and Model Selection in Structural Equation Modeling*.
- Wu, Z., Jiang, M., Li, H., & Zhang, X. (2020). Mapping the Knowledge Domain of Smart City Development to Urban Sustainability: A Scientometric Study. *Journal of Urban Technology*, 1-25. <https://doi.org/10.1080/10630732.2020.1777045>
- Yang, Y., Qu, G., & Hua, L. (2022). Research Status, Hotspots, and Evolution Trend of Decision-Making in Marine Management Using VOSviewer and CiteSpace. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8283417>
- Yeh, H. (2017). The effects of successful ICT-based smart city services: From citizens' perspectives. *Government Information Quarterly*, 34(3), 556-565. <https://doi.org/10.1016/J.GIQ.2017.05.001>
- Yi, M. Y., & Hwang, Y. (2003). Predicting the use of web-based information systems: self-efficacy, enjoyment, learning goal orientation, and the technology acceptance model. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(4), 431-449. [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00114-9](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00114-9)
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Buys, L., Ioppolo, G., Sabatini-Marques, J., da Costa, E. M., & Yun, J. H. J. (2018). Understanding 'smart cities': Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. *Cities*, 81, 145-160. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.04.003>
- Yuen, K. F., Cai, L., Qi, G., & Wang, X. (2020). Factors influencing autonomous vehicle adoption: an application of the technology acceptance model and innovation diffusion theory.

Technology Analysis & Strategic Management, 1-15.

<https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1826423>

Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22-32.

<https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>

Zygiaris, S. (2012). Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems. *Journal of the Knowledge Economy* 2012 4:2, 4(2), 217-231.

<https://doi.org/10.1007/S13132-012-0089-4>

8. Anexos

Anexo 1. Validación de expertos

Validación individual de (5) expertos aplicando el modelo de :(Tristán-López, 2008), tal como se denota en la Tabla 30.

Tabla 30

Indicador suficiencia

Ítems	SUFICIENCIA					Jueces que calificaron 3	Jueces que calificaron 4	ne	CRV	CRV*
	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5					
1	3	4	3	3	3	4	1	5	1,00	1,00
2	2	3	1	2	4	1	1	2	-0,20	0,40
3	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
4	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
5	2	2	1	2	4	0	1	1	-0,60	0,20
6	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
7	4	2	2	3	4	1	2	3	0,20	0,60
8	1	3	2	1	4	1	1	2	-0,20	0,40
9	1	3	1	1	4	1	1	2	-0,20	0,40
10	3	2	2	2	4	1	1	2	-0,20	0,40
11	2	3	2	2	4	1	1	2	-0,20	0,40
12	1	4	3	1	4	1	2	3	0,20	0,60
13	4	3	2	2	4	1	2	3	0,20	0,60
14	1	2	2	1	4	0	1	1	-0,60	0,20
15	2	4	1	2	4	0	2	2	-0,20	0,40
16	3	4	1	3	4	2	2	4	0,60	0,80
17	2	3	2	4	4	1	2	3	0,20	0,60
18	1	4	3	3	3	3	1	4	0,60	0,80
19	3	4	3	3	4	3	2	5	1,00	1,00
20	1	3	1	2	4	1	1	2	-0,20	0,40
21	4	1	2	3	4	1	2	3	0,20	0,60
22	3	1	2	3	4	2	1	3	0,20	0,60
23	3	1	2	3	4	2	1	3	0,20	0,60
24	2	3	2	4	4	1	2	3	0,20	0,60
25	2	3	1	1	4	1	1	2	-0,20	0,40
26	3	4	2	2	4	1	2	3	0,20	0,60
27	3	4	3	4	4	2	3	5	1,00	1,00

28	3	4	3	4	4	2	3	5	1,00	1,00
29	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
30	2	4	3	4	4	1	3	4	0,60	0,80
31	4	3	2	4	4	1	3	4	0,60	0,80
32	3	3	1	2	4	2	1	3	0,20	0,60
33	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
34	3	2	2	4	4	1	2	3	0,20	0,60

Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

Tabla 31

Indicador Claridad

Ítems	CLARIDAD					Jueces que calificaron 3	Jueces que calificaron 4	ne	CRV	CRV*
	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5					
1	3	3	3	3	2	4	0	4	0,60	0,80
2	3	3	1	2	3	3	0	3	0,20	0,60
3	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
4	2	3	3	4	3	3	1	4	0,60	0,80
5	3	2	1	2	4	1	1	2	-0,20	0,40
6	3	3	3	4	2	3	1	4	0,60	0,80
7	2	2	2	3	2	1	0	1	-0,60	0,20
8	2	3	2	1	3	2	0	2	-0,20	0,40
9	1	3	1	1	3	2	0	2	-0,20	0,40
10	2	2	2	2	2	0	0	0	-1,00	0,00
11	2	2	2	2	3	1	0	1	-0,60	0,20
12	1	4	3	1	4	1	2	3	0,20	0,60
13	3	3	3	2	4	3	1	4	0,60	0,80
14	2	2	2	1	4	0	1	1	-0,60	0,20
15	3	4	1	2	3	2	1	3	0,20	0,60
16	3	4	1	3	4	2	2	4	0,60	0,80
17	2	3	2	4	3	2	1	3	0,20	0,60
18	1	3	3	3	2	3	0	3	0,20	0,60
19	3	3	3	3	3	5	0	5	1,00	1,00
20	1	3	1	2	3	2	0	2	-0,20	0,40
21	4	1	2	3	4	1	2	3	0,20	0,60
22	3	1	2	3	4	2	1	3	0,20	0,60
23	4	1	2	3	4	1	2	3	0,20	0,60
24	3	2	2	4	3	2	1	3	0,20	0,60
25	2	3	1	1	4	1	1	2	-0,20	0,40

26	3	3	3	2	3	4	0	4	0,60	0,80
27	3	4	3	4	4	2	3	5	1,00	1,00
28	4	4	3	4	2	1	3	4	0,60	0,80
29	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
30	3	4	3	4	4	2	3	5	1,00	1,00
31	4	3	2	4	4	1	3	4	0,60	0,80
32	3	3	1	2	4	2	1	3	0,20	0,60
33	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
34	4	2	2	4	3	1	2	3	0,20	0,60

Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

Tabla 32

Indicador Coherencia

Ítems	COHERENCIA					Jueces que calificaron 3	Jueces que calificaron 4	ne	CRV	CRV*
	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5					
1	3	3	3	3	4	4	1	5	1,00	1,00
2	3	3	1	2	4	2	1	3	0,20	0,60
3	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
4	4	3	3	4	3	3	2	5	1,00	1,00
5	3	2	1	2	4	1	1	2	-0,20	0,40
6	4	3	3	4	3	3	2	5	1,00	1,00
7	3	2	2	3	3	3	0	3	0,20	0,60
8	2	3	2	1	4	1	1	2	-0,20	0,40
9	2	3	1	1	4	1	1	2	-0,20	0,40
10	3	2	2	2	4	1	1	2	-0,20	0,40
11	2	2	2	2	3	1	0	1	-0,60	0,20
12	1	4	3	1	4	1	2	3	0,20	0,60
13	3	3	2	2	4	2	1	3	0,20	0,60
14	2	2	2	1	4	0	1	1	-0,60	0,20
15	2	4	1	2	4	0	2	2	-0,20	0,40
16	3	4	1	3	4	2	2	4	0,60	0,80
17	3	3	2	4	4	2	2	4	0,60	0,80
18	2	3	3	3	2	3	0	3	0,20	0,60
19	3	3	3	3	4	4	1	5	1,00	1,00
20	1	3	1	3	3	3	0	3	0,20	0,60
21	4	1	2	3	4	1	2	3	0,20	0,60
22	3	1	2	3	4	2	1	3	0,20	0,60

23	3	1	2	3	4	2	1	3	0,20	0,60
24	4	2	2	4	4	0	3	3	0,20	0,60
25	2	3	1	1	3	2	0	2	-0,20	0,40
26	4	3	2	2	4	1	2	3	0,20	0,60
27	3	4	3	4	4	2	3	5	1,00	1,00
28	4	4	3	4	4	1	4	5	1,00	1,00
29	3	3	3	4	4	3	2	5	1,00	1,00
30	3	4	3	4	4	2	3	5	1,00	1,00
31	4	3	2	4	4	1	3	4	0,60	0,80
32	3	3	1	2	4	2	1	3	0,20	0,60
33	4	3	2	4	4	1	3	4	0,60	0,80
34	4	2	2	4	4	0	3	3	0,20	0,60

Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

Tabla 33


Indicador Relevancia

Ítems	RELEVANCIA					Jueces que calificaron 3	Jueces que calificaron 4	ne	CRV	CRV*
	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5					
1	4	4	3	4	4	1	4	5	1,00	1,00
2	3	3	2	3	4	3	1	4	0,60	0,80
3	2	4	3	4	4	1	3	4	0,60	0,80
4	3	4	3	4	4	2	3	5	1,00	1,00
5	4	2	1	3	4	1	2	3	0,20	0,60
6	4	3	3	4	4	2	3	5	1,00	1,00
7	4	3	3	4	3	3	2	5	1,00	1,00
8	4	4	2	4	4	0	4	4	0,60	0,80
9	4	3	1	1	4	1	2	3	0,20	0,60
10	3	4	2	2	4	1	2	3	0,20	0,60
11	3	3	2	2	4	2	1	3	0,20	0,60
12	2	4	3	1	4	1	2	3	0,20	0,60
13	3	3	2	4	4	2	2	4	0,60	0,80
14	3	2	2	4	4	1	2	3	0,20	0,60
15	3	4	1	2	4	1	2	3	0,20	0,60
16	4	4	1	3	4	1	3	4	0,60	0,80
17	3	3	2	4	4	2	2	4	0,60	0,80
18	2	4	3	4	2	1	2	3	0,20	0,60
19	2	4	3	4	4	1	3	4	0,60	0,80

20	4	3	1	3	4	2	2	4	0,60	0,80
21	4	1	2	4	3	1	2	3	0,20	0,60
22	4	1	2	4	4	0	3	3	0,20	0,60
23	4	1	2	4	3	1	2	3	0,20	0,60
24	3	3	2	4	4	2	2	4	0,60	0,80
25	2	3	1	1	4	1	1	2	-0,20	0,40
26	4	4	1	4	4	0	4	4	0,60	0,80
27	4	4	2	4	4	0	4	4	0,60	0,80
28	4	4	3	4	4	1	4	5	1,00	1,00
29	3	4	3	4	4	2	3	5	1,00	1,00
30	4	4	3	4	4	1	4	5	1,00	1,00
31	4	3	2	4	4	1	3	4	0,60	0,80
32	4	3	1	4	4	1	3	4	0,60	0,80
33	4	4	2	4	4	0	4	4	0,60	0,80
34	4	2	2	4	4	0	3	3	0,20	0,60

Nota. Elaborado en base a los resultados obtenidos en el cuestionario.

Anexo 2. Evidencia que señala que el proyecto de investigación forma parte de un grupo de investigación.



UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Creada el 7 de febrero del 2001, según N°261
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

OFICIO N° 0113 LJPG-DI-UNESUM
Jipijapa, 10 de abril del 2023

Ingeniero.
Jaime Meza Hormaza, PhD.
**VICE-DECANO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO Y VINCULACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**
Portoviejo. -

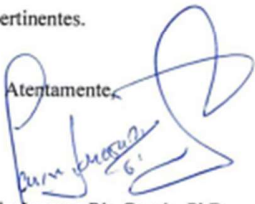
Estimado Vice-Decano:

La Universidad Estatal del Sur de Manabí, a través de la Dirección de Investigación expresa un fraternal saludo, de acuerdo a su email recibido el 9 de abril del 2023, indicando que la Red de Ciudades Cognitivas (RECC), es de buscar el espíritu colaborativo institucional con el apoyo de las universidades más importante del País, además la inclusión de varios actores de la sociedad civil (Gobiernos autónomos descentralizados, sector de la economía popular y solidaria), cuya actividad científicas, tecnológicas y/o gestión están direccionada a fortalecer la investigación y programas de formación.

En razón a lo expuesto en su carta solicitando nuestro delegado de la UNESUM, en favor de la consolidación del saber científico del Ecuador, formamos parte de esta Red el mismo que está alineado al proyecto de investigación del Ing. Christian Ruperto Caicedo Plúa, Mg. quien es el Director del proyecto mencionado, aporta a factores que determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes aplicados a estudiantes con alto nivel de educación, por lo que el delegado por la Universidad Estatal del Sur de Manabí es el Docente.
Nombre: Ing. Christian Ruperto Caicedo Plúa, Mg.
Número de Cedula: 1310349020
Correo institucional: Christian.caicedo@unesum.edu.ec
Teléfono: 0985090290

Particular que remito para los fines pertinentes.


Atentamente,




Dr. C. Lenin Jonatan Pín García, PhD.
DIRECTOR (E) DE INVESTIGACIÓN - UNESUM

Cc./Ing. Christian Ruperto Caicedo Plúa, Mg.-COORDINADOR DE LA CARRERA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.

Elaborado	Ing. Mariana Quisno O. Mg. Sc. VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN
Aprobado	Dr. C. Lenin Jonatan Pín García. PhD.



Dirección: Km 1/2 vía Naboia campus Los Angeles, edificio de cristal
Web: <https://unesum.edu.ec/investigacion/>
Email: investigacion@unesum.edu.ec
Jipijapa - Manabí-Ecuador



Anexo 3. Certificación de Publicación



CERTIFICACIÓN PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS INDEXADOS EN BASE DE DATOS

DATOS DEL DOCENTE						
Apellidos y nombres:		CAICEDO PLUA CHRISTIAN RUPERTO				
Cédula o pasaporte		1310349020				
Facultad:		CIENCIAS TÉCNICAS				
Carrera:		TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN				
Periodo académico ordinario:		PI 2022				
No.	Nombre de la publicación	ISSN	Nombre de revista	Base de datos	Resultado vinculado a proyecto de Investigación	Estado del proyecto
1	IMPACTO DE LA GESTION ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA DE AGUA POTABLE DEL CANTON JIPIJAPA	2806-5794	REVISTA CIENTIFICA ARBITRADA MULTIDISCIPLINARIA PENTACIENCIAS	LATIN INDEX	NO APLICA	NO APLICA
2	METODOLOGIAS ACTIVAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LOS ALUMNOS DE NIVELACION					
3	REVISION SISTEMATICA DE LA LITERATURA SOBRE CIUDADES INTELIGENTES Y TECNOLOGIAS DE SERVICIOS URBANOS 2012 2021					

LO CERTIFICO DE ACUERDO A LOS ARCHIVOS QUE REPOSAN EN ESTA COORDINACIÓN GESTIÓN DE DIFUSIÓN, DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y PROPIEDAD INTELECTUAL – UNESUM Y QUE CUMPLEN CON LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS POR EL MODELO DE EVALUACIÓN NACIONAL

JIPIJAPA, 24 DE MARZO 2023

ATENTAMENTE,



ING. MÓNICA VIRGINIA TAPIA ZÚÑIGA, M.Sc COORDINADORA (E) GESTIÓN DE DIFUSIÓN, DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y PROPIEDAD INTELECTUAL – UNESUM



Dirección: Km 1½ vía Noboa campus los Ángeles, edificio de cristal
Web: <https://unesum.edu.ec/investigacion/>
Email: investigacion@unesum.edu.ec
 Jipijapa - Manabí-Ecuador



Anexo 4. Certificado de participación de congreso


UNESUM
ISSN 2953-6472

Congreso Internacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación - UNESUM 2022

CERTIFICADO

OTORGADO A:

Ing. Christian Calcedo Plúa Mg.

Por su valiosa aportación como **REVISOR** de Artículos Científicos y Ponencias para el I Congreso Internacional de Tecnologías de la Información y Comunicación UNESUM 2022 celebrado el 17, 18 y 19 de agosto del 2022.

Jipijapa 19 de agosto del 2022

 Ing. Blanca Indacochea Canchozo, PhD Rectora	 Ing. Christian Rogelio Cañarte V, PhD Vicerrector	 Ec. María Leonor Barrales, PhD Directora Académica
 Lic. Margoth Villegas, Mg Directora del Instituto de Posgrado de la UNESUM	 Ing. Luis Alfredo Moreno Mg Decano Facultad de Ciencias Exactas	 Dra. Martha Romero Subdecana Facultad de Ciencias Técnicas
 Ing. Cristhian Plúa, Mg Coordinador para Tecnologías de la Información		





ISSN 2953-6472

Congreso de Internacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación - UNESUM 2022

CERTIFICADO

OTORGADO A:



Ing. Christian Ruperto Caicedo Piúa, Mg

Miembro de Comité Científico

Jipijapa 19 de agosto de 2022

Ing. Blanca Indacochea Ganchozo, PhD
Rectora

Lic. Margoth Villegas, Mg
Directora del Instituto de
Posgrado de la UNESUM

Ing. Christian Rogelio Cañarte V, PhD
Vicorrector

Ing. Lisil Alfonso Moreno, Mg
Decano Facultad de
Ciencias Técnicas

Ing. Christian Cabeldo Piúa, Mg
Coordinador Carrera
Tecnologías de la Información

Ec. María Leonor Parrales, PhD
Directora Académica

Dra. Martha I Romero Castro
Subdecano Facultad
de Ciencias Técnicas










ISSN 2953-6472

Congreso de Internacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación - UNESUM 2022

CERTIFICADO

OTORGADO A:

Ing. Christian Calcedo Plúa. Mg.

Miembro del Comité de Honor Institucional

Jipijapa 19 de agosto de 2022

Ing. Blanca Indacochea Gandozo, PhD

Rectora

Ing. Christian Rogelio Cañarte V, PhD

Vicerector

Ec. María Leonor Parralés, PhD

Directora Académica

Lic. Margoth Villegas, Mg.
Directora del Instituto de Posgrado de la UNESUM

Ing. Luis Alfonso Moreno, Mg.
Decano Facultad de Ciencias Técnicas

Dra. Martha I. Romero Castro
Subdecana Facultad de Ciencias Técnicas

Ing. Christian Calcedo Plúa, Mg.
Coordinador Carrera Tecnologías de la Información



