



## UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Y ACCIÓN EN  
LOS ÁMBITOS DE LA EDUCACIÓN, LA COMUNICACIÓN, LOS DERECHOS Y LAS  
NUEVAS TECNOLOGÍAS

### TESIS DOCTORAL

**TIC-STEAM: Modelo de Implementación de Competencias Digitales  
Mediante el Desarrollo de Proyectos STEAM en Tiempos de COVID-19.  
Caso Mujeres adultas en Estado de Vulnerabilidad, Corregimiento  
Tutunendo - Quibdó.**

**Memoria presentada por**

Alexandra Abuchar Porras

para optar al grado de Doctora  
por la Universidad Internacional de La Rioja

**Dirigida por los Doctores:**

Directora Dra. Laura de Miguel Álvarez

Tutor Fernando López Hernández

Madrid, 2021



## AGRADECIMIENTOS

---

En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a Dios todo poderoso por permitirme llegar hasta aquí superando mil situaciones, llenándome de fuerza y valentía para continuar siempre adelante, mientras me rodeaba de mis seres amados que son mi bien máspreciado.

A mi familia, quien siempre ha estado conmigo en este caminar maravilloso, a los que ya partieron y creyeron en mí siempre estarán en mí corazón.

A mis amadas hijas Natalia y Linda mis tesoros, el motor de mi vida, siempre brindándome su apoyo, el cual fue, es y será vital en vida, ellas me llenan de fuerza y energía para seguir creciendo como ser humano y desarrollándome a nivel profesional, solo tengo agradecimientos por el tiempo dedicado en acompañarme en cada aventura en la que me he embarcado; ahora en este sueño académico y con esta investigación. Gracias por el tiempo dedicado para leer, refinar y ajustar texto e imágenes al documento que hoy presento y comparto con gratitud.

Gracias a mis amigos y amigas sin excepción, que siempre me apoyaron en los momentos difíciles de este proceso, por escuchar las disertaciones sobre la temática, especialmente a ti, mi Sandris, por todo el apoyo brindado.

De manera especial a mi directora de tesis la Doctora Laura de Miguel, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo sino por el respeto que siempre brindo a mis ideas, por el ánimo ofrecido en momentos de desaliento, por los sabios consejos y las pertinentes correcciones para lograr la entrega de esta tesis.

Gracias a la Universidad UNIR y a todo el equipo académico administrativo por brindarme todo el apoyo y acompañamiento durante el transcurso del doctorado.

Gracias a la Asociación de mujeres de Tutunendo por el tiempo que dedicaron con entusiasmo para desarrollar las actividades y la alegría que manifestaban en cada encuentro, además, por permitirme ser parte del crecimiento y formación digital en sus vidas.

En un entorno cambiante y dinámico, como el del mundo actual, las competencias y habilidades digitales juegan un papel determinante en términos de fortalecer la participación que tienen diversos grupos sociales en materia de emprendimiento y empleabilidad. El enfoque de **STEAM** es una alternativa sólida para el desarrollo de proyectos en tiempos de **COVID-19**. La presente investigación aborda la creación e implementación de un modelo **TIC-STEAM** en una población del departamento de Chocó, Colombia en medio de la coyuntura de la pandemia.

El modelo **TIC-STEAM**, se crea dentro del marco de un diseño metodológico mixto y de acción participación. Se dirige a mujeres adultas en estado de vulnerabilidad pertenecientes al corregimiento Tutunendo ubicado en el departamento de Chocó, en Colombia y es desarrollado entre el año 2019 y el 2021.

Para la creación del modelo **TIC-STEAM**, se inicia con la conceptualización de la temática en referencia a las competencias digitales, empoderamiento digital, metodologías de aprendizaje virtual y los aspectos relevantes en los ambientes virtuales de aprendizaje y el aprendizaje situado en tiempos de pandemia. Integrando posteriormente las características muy propias del enfoque **STEAM** en referencia a las ciencias, tecnologías, ingenierías, artes y matemáticas; estableciendo y modelando el desarrollo propio del modelo en cuestión.

En línea directa a la creación, desarrollo y aplicación del modelo **TIC-STEAM** y del instrumento de evaluación que permite identificar las capacidades digitales de la población a investigar, se concluye un aumento claro y positivo en el desarrollo de habilidades en los entornos digitales y de conocimiento y en la aplicación del enfoque **STEAM** en lo cotidiano.

Las conclusiones subyacentes a este proceso están encaminadas en la réplica de aplicación del modelo **TIC-STEAM** en poblaciones con similares características para continuar contribuyendo al impacto positivo que provee el tener grupos sociales que se consoliden como más competitivos en un mundo donde lo digital, no solo marca pautas de empleabilidad, sino en general marca modelos de socialización.

**Palabras clave:** Competencias, digitales, **STEAM**, aprendizaje, metodología

In a changing and dynamic environment, such as today's world, digital competencies and skills play a decisive role in terms of strengthening the participation of various social groups in entrepreneurship and employability. The STEAM approach is a solid alternative for the development of projects in times of **COVID-19**. This research addresses the creation and implementation of an **ICT-STEAM** model in a population of the department of Chocó, Colombia in the midst of the Pandemic.

The **ICT-STEAM** model is created within the framework of a mixed methodological design and participatory action. It is aimed at adult women in a state of vulnerability belonging to the Tutunendo village located in the department of Chocó, in Colombia and is developed between 2019 and 2021.

For the creation of the **ICT-STEAM** model, it starts with the conceptualization of the topic referring to digital competences, digital empowerment, virtual learning methodologies and the relevant aspects in virtual learning environments and situated learning in times of pandemic. Subsequently integrating the very own characteristics of the STEAM approach in reference to science, technology, engineering, arts and mathematics; establishing and modeling the development of the model in question.

In direct line with the creation, development and application of the **ICT-STEAM** model and the evaluation instrument that allows identifying the digital capabilities of the population to be investigated, we conclude a clear and positive increase in the development of skills in digital and knowledge environments and in the application of the **STEAM** approach in everyday life.

The conclusions underlying this process are aimed at replicating the application of the **ICT-STEAM** model in populations with similar characteristics to continue contributing to the positive impact provided by having social groups that are consolidated as more competitive in a world where the digital, not only marks patterns of employability, but in general marks models of socialization.

**Keywords:** Digital, competencies, **STEAM**, *learning, methodology*.

## ÍNDICE DE CONTENIDO GENERAL

<b>PARTE I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b> -----	17
<b>CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN</b> -----	18
1.1 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO-----	18
1.2 CONSIDERACIONES INICIALES-----	19
1.3 MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN-----	21
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS-----	24
1.5 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN-----	26
1.5.1 Competencias Digitales-----	27
1.5.2 Enfoque STEAM-----	27
1.6 OBJETIVOS-----	28
1.6.1 Objetivo General-----	28
1.6.2 Objetivos Específicos-----	28
1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN-----	29
1.7.1 Diseño Metodológico-----	29
1.7.2 Fuentes y Técnicas de Recolección de Datos-----	30
1.8 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 1-----	31
<b>PARTE II ESTADO DEL ARTE</b> -----	32
<b>CAPÍTULO 2 – ANTECEDENTES</b> -----	33
2.1 CONTEXTO DIGITAL EN EDUCACIÓN-----	33
2.1.1 Competencias en el Contexto de Digital-----	34
2.1.2 Surgimiento de las Competencias Digitales-----	34
2.1.3 Modelos De Competencias Digitales-----	43
2.1.4 Competencia y alfabetización digital-----	52
2.2. ENFOQUE STEAM EN LA EDUCACIÓN-----	59
2.2.1 Origen Enfoque STEAM-----	60
2.2.2 Enfoque STEAM y la Educación-----	64
2.3 DISCIPLINAS STEAM COMO ENFOQUE INTEGRADOR-----	65
2.3.1 Competencias básicas enfoque STEAM-----	66
2.4 EDUCACIÓN NO FORMAL Y ENFOQUE STEAM-----	71
2.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 2-----	74
<b>CAPÍTULO 3 - IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LA EDUCACIÓN</b> -----	75
3.1 CALIDAD EN LA EDUCACIÓN COMO OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE-----	75
3.2 IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LA EDUCACIÓN-----	77
3.3 MEDIDAS ADOPTADAS PARA CONTINUAR EN LA EDUCACIÓN A RAÍZ DE LA PANDEMIA DEL COVI-19-----	78
3.4 EDUCABILIDAD PARA LA SOCIALIZACIÓN-----	83
3.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 3-----	84

<b>CAPÍTULO 4 – EMPODERAMIENTO DIGITAL, MUJER, CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	85
4.1 EMPODERAMIENTO DIGITAL DE LAS MUJERES	85
4.2 LA MUJER Y LA CIENCIA	87
4.3 MUJER Y RECONOCIMIENTO	90
4.4 ESTRATEGIAS QUE MEJORAN LAS ACTITUDES E INTERÉS EN STEAM	93
4.5 LAS MUJERES EN LAS CARRERAS STEAM	96
4.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 4	98
<b>CAPITULO 5– METODOLOGÍAS Y ENTORNOS DE APRENDIZAJE AFINES AL MODELO</b>	99
5.1 METODOLOGÍAS ACTIVAS	99
5.1.1 Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL)	99
5.1.2 Cultura Hágalo Usted Mismo – <i>DIY</i>	101
5.1.3 <i>Learning by Doing</i> “Aprender Haciendo”	102
5.1.4 Movimiento MAKER	104
5.1.5 <i>Aprendizaje Centrado en el Usuario (Estudiante)</i>	106
5.2 ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE ABIERTO	108
5.2.1 <i>P-learning o Pervasive Learning</i>	108
5.2.3 Los <i>Blogs</i> como Ambientes de Aprendizaje	109
5.2.4 <i>M-Learning</i>	109
5.2.5 Mensajería Instantánea como Herramienta de Aprendizaje Virtual	114
5.2.6 <i>Micro learning</i> (Micro Aprendizaje Virtual)	117
5.3 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 5	118
<b>CAPÍTULO 6 - ANTECEDENTES PARA EL DISEÑO DEL MODELO TIC-STEAM</b>	119
6.1 PILARES PARA EL MODELO TIC-STEAM	119
6.2 COMPETENCIAS DIGITALES PARA EL MODELO TIC-STEAM	120
6.3 INTEGRACIÓN DEL ENFOQUE STEAM PARA EL MODELO TIC-STEAM	127
6.4 APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (PBL) PARA EL MODELO TIC-STEAM	129
6.5 ENTORNO Y HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE DIGITAL PARA MODELO TIC-STEAM	129
6.5.1 Sistema de Gestión de Aprendizaje	130
6.5.2 <i>P-learning o Pervasive Learning</i>	131
6.5.3 <i>M-learning</i>	132
6.5.4 <i>WhatsApp</i> en la Educación	133
6.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 6	135
<b>PARTE III DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	136
<b>CAPÍTULO 7 – CASO DE ESTUDIO: TUTUNENDO, UN CORREGIMIENTO COLOMBIANO</b>	137
7.1 TUTUNENDO: UN CORREGIMIENTO COLOMBIANO DEL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ	137
7.2 CARACTERISTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN	139
7.2.1 Instrumento para Recogida de Datos Demográficos de la Población Participante	145
7.2.2 Descripción de Validez de Confianza de la Muestra	146
7.3 INSTRUMENTO DE AUTODIAGNÓSTICO NIVEL DE COMPETENCIAS DIGITALES	148
7.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 7	151

<b>CAPITULO 8 – DISEÑO DEL MODELO TIC-STEAM</b>	137
8.1 MODELO DE INTEGRACIÓN TIC-STEAM	152
8.2 OBJETIVOS DEL MODELO TIC-STEAM	152
8.3 PRESENTACIÓN DEL MODELO TIC-STEAM	153
8.4 INTEGRACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES MODELO TIC-STEAM	156
8.4.1 Descripción de las Dimensiones e Integración del Modelo TIC-STEAM	157
8.4.2 Dimensión de Comunicación e Información	157
8.4.3 Dimensión de Desarrollo de Contenido Digital	158
8.4.4 Dimensión de Seguridad e Identidad Digital	158
8.4.5 Dimensión de Resolución de Problemas	159
8.5 SECCIÓN DE COMPETENCIAS	159
8.5.1 Competencias Dimensión de Comunicación e Información	160
8.5.2 Competencias Dimensión Desarrollo de Contenido Digital	160
8.5.3 Competencias Dimensión de Seguridad e Identidad Digital	161
8.5.4 Competencias Dimensión de Resolución de Problemas	162
8.6 SECCIÓN PROYECTO ENFOQUE STEAM	162
8.6.1 Conformación de equipos	163
8.6.2 Inicio y planificación	164
8.6.3 Desarrollo y ejecución	164
8.6.4 Seguimiento	165
8.6.5 Refinamiento y Ajustes	165
8.6.6 Presentación del Proyecto	165
8.7 SECCIÓN ENFOQUE INTEGRADOR MODELO TIC-STEAM	165
8.7.1 Sección Enfoque Integrador Dimensión de Comunicación e Información Digital	167
8.7.2 Sección Enfoque Integrador Dimensión de Desarrollo de Contenido Digital	168
8.7.3 Sección Enfoque Integrador Dimensión de Seguridad e Identidad Digital	169
8.7.4 Sección Enfoque Integrador Dimensión de Resolución de Problemas	170
8.8 ARQUITECTURA GENERAL DEL MODELO TIC-STEAM	171
8.9 DIMENSIÓN EMERGENTE TRANSDISCIPLINARIEDAD	173
8.10 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 8	174
<b>CAPITULO 9 – VALIDACIÓN DEL MODELO</b>	175
9.1 VALIDACIÓN DEL MODELO TIC-STEAM EN TIEMPOS DE PANDEMIA	175
9.2. VALIDACIÓN A JUICIO DE EXPERTOS	176
9.2.1 Perfil de Expertos para Validación del Modelo TIC-STEAM	177
9.2.2 Validación por Expertos en Tiempos de Pandemia	178
9.3.VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE AUTODIAGNÓSTICO NIVEL COMPETENCIA DIGITAL	180
9.3.1 Procedimiento y Estructura del Instrumento Nivel de Competencias Digitales	180
9.3.2 Matriz de especificaciones Instrumento Nivel de Autodiagnóstico de competencias digitales	181
9.3.3 Instrumento de Evaluación	184
9.3.4 Índice de Validez	187
9.3.4 Valoración General del Instrumento de Autodiagnóstico Nivel de Competencias Digitales	188
9.4 RESULTADO VALIDACIÓN INSTRUMENTO AUTODIAGNÓSTICO NIVEL DE COMPETENCIAS DIGITALES	193
9.4.1 Dimensión Comunicación e Información Digital	193
9.4.2 Dimensión Creación de Contenido Digital	194
9.4.3 Dimensión Seguridad e Identidad Digital	194
9.4.4 Dimensión Resolución de Problemas	195

## Índice de Contenido General

9.5 VALIDACIÓN DEL MODELO TIC-STEAM	195
9.5.1 Escala de Valoración del Instrumento de Validación por Expertos Modelo TIC-STEAM	195
9.5.2 Instrumento de Validación por Expertos Modelo TIC-STEAM	196
9.5.3 Apreciación Cuantitativa de Expertos	199
9.5.4 Ventajas del Modelo TIC-STEAM	201
9.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 9	201
<b>CAPÍTULO 10 – PUESTA EN MARCHA DEL MODELO TIC-STEAM</b>	<b>203</b>
10.1 EJECUCIÓN MODELO TIC-STEAM	203
10.2 PERFIL DEL LÍDER FACILITADOR DEL MODELO TIC-STEAM	206
10.3 PERFIL DEL INVITADO O PANELISTA	206
10.4 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO TIC-STEAM	207
10.4.1 Parte 1. Preinstalación y Convocatoria Proyecto EMPODERA-TIC	208
10.4.2 Parte 2. Ejecución de EMPODERA-TIC Modelo TIC-STEAM	211
10.4.3 Parte 3 Temáticas del Modelo TIC-STEAM	217
10.5 ADAPTACIÓN A MODALIDAD VIRTUAL DEL MODELO TIC-STEAM	219
10.5.1 Modelo TIC-STEAM en la Virtualidad	221
10.5.2 Modelo TIC-STEAM <i>M-Learning</i>	223
10.5.3 Recursos de <i>M-Learning</i> Utilizados en el Modelo TIC-STEAM	225
10.5.4 Temáticas modelo TIC-STEAM Aprendizaje Centrado en el Estudiante	226
10.6 PROYECTOS REALIZADOS CON ENFOQUE STEAM POR LAS PARTICIPANTES	227
10.7 MOTIVACIÓN EXTERNA DE MUJERES PARA MUJERES	230
10.8 DESCRIPCIÓN DE STEAM POR LAS PARTICIPANTES	231
10.9 ENTORNO VIRTUAL DESARROLLO DE PROYECTOS STEAM	232
10.10 DATOS INTERESANTES SOBRE LA INTERVENCIÓN MODELO TIC-STEAM	234
10.11 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 10	236
<b>CAPÍTULO 11 – RESULTADOS</b>	<b>237</b>
11.1 MODELO PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL MODELO TIC-STEAM	237
11.2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS: FASE DE ENTRADA AL MODELO TIC-STEAM	239
11.2.1 Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Entrada	240
11.2.2 Dimensión Creación de contenido digital-Datos de entrada	243
11.2.3 Dimensión Seguridad e Identidad Digital-Datos de Entrada	244
11.2.4 Dimensión Resolución de Problemas Digitales-Datos de Entrada	246
11.2.5 Indicadores Generales Datos de Entrada	247
11.3 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS: TRANSFORMACIÓN DEL MODELO TIC-STEAM	249
11.4 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS: FASE DATOS DE SALIDA DEL MODELO TIC-STEAM	251
11.4.1 Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Salida	252
11.4.2. Dimensión de Creación de Contenido Digital	255
11.4.3 Dimensión Seguridad e Identidad Digital	257
11.4.4 Dimensión Resolución de Problemas Digitales	259
11.4.5 Indicadores Generales	260
11.5 ANÁLISIS BIDIMENSIONAL Y RELACIÓN ENTRE VARIABLES	262
11.5.1 Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Comunicación e Información Digital	264
11.5.2 Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Creación de Contenido Digital	267
11.5.3 Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Seguridad e Identidad Digital	269
11.5.4 Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Resolución de Problemas Digitales	272
11.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 11	274

<b>PARTE IV CIERRE DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	276
<b>CAPITULO 12 – CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROSPECTIVA</b> .....	277
12.1 VERIFICACIÓN, CONTRASTE Y EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS PREGUNTAS E HIPÓTESIS .....	277
12.1.2 Contraste Evaluación de los Objetivos. ....	277
12.1.3 Contraste Evaluación de las Preguntas. ....	278
12.1.4 Comprobación de Hipótesis .....	280
12.1.5 Consideraciones Adicionales. ....	281
12.3 LIMITACIONES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN Y DEL MODELO TIC-STEAM .....	282
12.4 APORTE ORIGINAL .....	283
12.5 TRABAJOS DERIVADOS .....	285
12.6 PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN .....	285
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	287
<b>GLOSARIO Y ANEXOS</b> .....	318

## Índice de Figuras

---

<b>Figura 1.</b> Estructura Formal del documento de Investigación	19
<b>Figura 2.</b> Elementos para el Marco Conceptual sobre las Competencias	36
<b>Figura 3.</b> Categorías de Competencias Clave	37
<b>Figura 4.</b> Competencias Clave para la vida	38
<b>Figura 5.</b> Objetivos <i>DigComp</i>	39
<b>Figura 6.</b> Etapas proyecto <i>DigComp</i>	40
<b>Figura 7.</b> Áreas y Competencias Digitales <i>DigComp 2.0</i>	41
<b>Figura 8.</b> Competencias Digitales en los Docentes	44
<b>Figura 9.</b> Marco de Modelo <i>TPACK</i>	46
<b>Figura 10.</b> Marco de Competencias de los Docentes en Materia de TIC	47
<b>Figura 11.</b> Modelo Pentágono de Competencias TIC	48
<b>Figura 12.</b> Grupos de Habilidades Necesarias para la Sociedad Actual	56
<b>Figura 13.</b> Vista general evolución de STEAM en la educación	63
<b>Figura 14.</b> Perspectiva general STEAM en la educación no formal	73
<b>Figura 15.</b> Objetivos de Desarrollo Sostenible	76
<b>Figura 16.</b> Aumento de la Pobreza Extrema por el COVID-19	78
<b>Figura 17.</b> Continuidad con el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en la Pandemia	79
<b>Figura 18.</b> Impacto de la Pandemia COVID-19 en la Educación	81
<b>Figura 19.</b> Brecha Digital en Tiempos de COVID-19	82
<b>Figura 20.</b> Mujeres poco Visibilizadas en la Historia	89
<b>Figura 21.</b> Premio Nobel Mujeres en Ciencia Tecnología, Literatura y Sociedad	90
<b>Figura 22.</b> Identidad Científica	93
<b>Figura 23.</b> Estrategias para Contar con las Niñas y Mujeres	94
<b>Figura 24.</b> Procesos de Participación e Interrelación	94
<b>Figura 25.</b> Capacidades Tecnológicas	95
<b>Figura 26.</b> Actividades Extracurriculares y Referentes Femeninos	95
<b>Figura 27.</b> Distribución por Género en las Carreras con Mayor Cantidad de Graduados	97
<b>Figura 28.</b> Características de la Metodología <i>Learning by doing</i>	103
<b>Figura 29.</b> Manifiesto <i>Maker</i>	105
<b>Figura 30.</b> Factores Fundamentales del Aprendizaje	106
<b>Figura 31.</b> Pilares experiencia de usuario <i>UX</i> por Peter Morville	107
<b>Figura 32.</b> Población Mundial y Uso de Dispositivos Móviles	111
<b>Figura 33.</b> Impacto del Uso de los Diferentes Dispositivos a Nivel Mundial	111

<b>Figura 34.</b> Uso de los Diferentes Dispositivos en España -----	112
<b>Figura 35.</b> Uso de los Diferentes Dispositivos en Colombia -----	113
<b>Figura 36.</b> Conexiones de Dispositivos Móviles por Persona en Colombia -----	114
<b>Figura 37.</b> Aplicaciones de Mensajería Instantánea -----	115
<b>Figura 38.</b> Uso del WhatsApp y su Impacto en Mujeres en Colombia -----	116
<b>Figura 39.</b> Pilares Modelo TIC-STEAM -----	119
<b>Figura 40.</b> Estructura para Adquirir Competencias -----	120
<b>Figura 41.</b> Disciplinas STEAM -----	127
<b>Figura 42.</b> Entornos de Aprendizaje Digital -----	130
<b>Figura 43.</b> Características Aprendizaje <i>P-learning</i> -----	131
<b>Figura 44.</b> Recursos y Herramientas <i>M-learning</i> -----	132
<b>Figura 45.</b> Características Generales de <i>WhatsApp</i> -----	134
<b>Figura 46.</b> Contexto geográfico de la Investigación -----	138
<b>Figura 47.</b> Género y Etnia Corregimiento de Tutunendo -----	139
<b>Figura 48.</b> Características Integrantes Asociación Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño -----	140
<b>Figura 49.</b> Rango de Edad Mujeres Tutunendo -----	140
<b>Figura 50.</b> Estado civil de las Mujeres Tutunendo -----	141
<b>Figura 51.</b> Número de Hijos de las Mujeres Tutunendo -----	142
<b>Figura 52.</b> Nivel de Estudios de las Mujeres Tutunendo -----	142
<b>Figura 53.</b> Ocupación de las Mujeres Tutunendo -----	143
<b>Figura 54.</b> Estrato o Nivel de Vida de las Mujeres Tutunendo. -----	144
<b>Figura 55.</b> Dispositivos más utilizados para la conexión a Internet por la población -----	144
<b>Figura 56.</b> Razones de No contar con conexión de las Mujeres Tutunendo -----	145
<b>Figura 57.</b> Escala Instrumento aplicar -----	148
<b>Figura 58.</b> Preguntas Instrumento de Autodiagnóstico Nivel de Competencias Digitales -----	149
<b>Figura 59.</b> Relación Variables Dependiente e Independiente -----	150
<b>Figura 60.</b> Objetivos Modelo TIC-STEAM -----	153
<b>Figura 61.</b> Dimensiones del modelo <i>DigComp</i> -----	154
<b>Figura 62.</b> Vista General Dimensiones Competencias <i>DigComp</i> y Enfoque STEAM -----	154
<b>Figura 63.</b> Modelo de Integración TIC-STEAM -----	155
<b>Figura 64.</b> Descripción de las Secciones de Integración Modelo TIC-STEAM -----	156
<b>Figura 65.</b> Dimensión de Comunicación e Información -----	157
<b>Figura 66.</b> Dimensión Desarrollo de Contenido -----	158
<b>Figura 67.</b> Dimensión de Seguridad e Identidad Digital -----	158
<b>Figura 68.</b> Dimensión de Resolución de Problemas -----	159

<b>Figura 69.</b> Competencias Dimensión de Comunicación e Información -----	160
<b>Figura 70.</b> Competencias Dimensión creación de Contenido-----	161
<b>Figura 71.</b> Competencias Dimensión de Seguridad e Identidad digital -----	161
<b>Figura 72.</b> Competencias Dimensión de Resolución de Problemas-----	162
<b>Figura 73.</b> Proyecto Enfoque STEAM-----	163
<b>Figura 74.</b> Enfoque Integrador STEAM -----	166
<b>Figura 75.</b> Sección Enfoque Integrador Dimensión Información -----	167
<b>Figura 76.</b> Sección Enfoque Integrador dimensión de Desarrollo de Contenido-----	168
<b>Figura 77.</b> Sección Enfoque Integrador Dimensión de Seguridad e Identidad Digital-----	169
<b>Figura 78.</b> Sección Enfoque Integrador Dimensión de Resolución de Problemas-----	170
<b>Figura 79.</b> Arquitectura General del Modelo Propuesto TIC-STEAM -----	172
<b>Figura 80.</b> Perfil de los Expertos -----	178
<b>Figura 81.</b> Jornada de Validación con Expertos -----	179
<b>Figura 82.</b> Relación con las Variables Independientes -----	183
<b>Figura 83.</b> Valoración Juicio de Expertos- Dimensión Comunicación e Información Digital-----	190
<b>Figura 84.</b> Valoración Juicio de Expertos- Dimensión Creación de Contenido Digital -----	190
<b>Figura 85.</b> Valoración Juicio de Expertos- Dimensión Seguridad e Identidad Digital-----	191
<b>Figura 86.</b> Valoración Juicio de Expertos Dimensión Resolución de Problemas Digitales -----	191
<b>Figura 87.</b> Acciones basado en Validación por Expertos-----	192
<b>Figura 88.</b> Instrumento Ajustado Según Evaluación de Expertos Dimensión D1 -----	193
<b>Figura 89.</b> Instrumento Ajustado Según Evaluación de Expertos Dimensión D2 -----	194
<b>Figura 90.</b> Instrumento Ajustado Según Evaluación de Expertos Dimensión D3 -----	194
<b>Figura 91.</b> Instrumento Ajustado Según Evaluación de Expertos Dimensión D4 -----	195
<b>Figura 92.</b> Validación por Expertos Modelo TIC-STEAM-13 Indicadores -----	197
<b>Figura 93.</b> Ventajas del Modelo TIC-STEAM-----	201
<b>Figura 94.</b> Proyecto EMPODERA-TIC -----	204
<b>Figura 95.</b> Implementación Modelo TIC-STEAM -----	207
<b>Figura 96.</b> Logística de una Reunión TIC-STEAM -----	208
<b>Figura 97.</b> Convocatoria Proyecto EmpoderaTIC -----	210
<b>Figura 98.</b> Instrumento Medición Competencias Digitales-----	216
<b>Figura 99.</b> Trabajando con las Mujeres de la Asociación Elaboración de Cartografía Tutunendo -----	218
<b>Figura 100.</b> Sesión de Trabajo con <i>Meet</i> , representantes de cada grupo -----	221
<b>Figura 101.</b> <i>Apps</i> de <i>Google</i> Disponibles en <i>Android</i> -----	224
<b>Figura 102.</b> Vista General Modalidad <i>M-learning</i> Modelo TIC-STEAM -----	225
<b>Figura 103.</b> Proyecto Enfoque STEAM- Trenzas Tutunendo GIRL -----	228
<b>Figura 104.</b> Proyecto Enfoque STEAM -Cría de Pollos de Engorde-----	229

<b>Figura 105.</b> Proyecto Enfoque STEAM. Siembra de Hortalizas -----	229
<b>Figura 106.</b> Proyecto Enfoque STEAM – Gastronomía Tutunendo-----	230
<b>Figura 107.</b> Mujeres con mensajes especial-----	230
<b>Figura 108.</b> Reacción participantes ante el mensaje motivador enviado -----	231
<b>Figura 109.</b> Captura de pantalla- <i>Blog</i> STEAM en la Educación-----	233
<b>Figura 110.</b> Captura de pantalla-Página <i>Facebook</i> , Mueres STEAM Colombia -----	234
<b>Figura 111.</b> Seguir Fortaleciendo Competencias Digitales y Continuar Aprendiendo sobre STEAM-----	235
<b>Figura 112.</b> Aprendizaje mediante el Proyecto EMPODERA-TIC, con el modelo TIC-STEAM -----	235
<b>Figura 113.</b> Recorrido del Proceso de Investigación -----	237
<b>Figura 114.</b> Representación Esquemática del Modelo Entrada-Salida-----	238
<b>Figura 115.</b> Vista General Modelo Entrada-Salida del Modelo TIC- STEAM -----	239
<b>Figura 116.</b> Conversión de Valoración Instrumento de Autoevaluación de competencias Digitales -----	239
<b>Figura 117.</b> Modelo Entrada modelo TIC-STEAM-----	240
<b>Figura 118.</b> Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Entrada -----	242
<b>Figura 119.</b> Datos de entrada- Dimensión Creación de Contenido Digital-----	244
<b>Figura 120.</b> Datos de Entrada-Dimensión Seguridad Digital -----	245
<b>Figura 121.</b> Datos de Entrada-Dimensión Resolución de problemas Digitales Datos de Entrada -----	247
<b>Figura 122.</b> Entrada Datos -Indicadores Generales -----	248
<b>Figura 123.</b> Modelo entrada-salida del Modelo STEAM: Transformación -----	249
<b>Figura 124.</b> Temática Modelo TIC-STEAM. Asociación de Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un Sueño- 250	
<b>Figura 125.</b> Datos Generales Salida del Modelo TIC-STEAM-----	252
<b>Figura 126.</b> Dimensión Comunicación e Información Digital-Datos de Salida -----	254
<b>Figura 127.</b> Dimensión Creación de Contenido Digital- Datos de Salida-----	256
<b>Figura 128.</b> Dimensión Seguridad Digital-Datos de Salida-----	258
<b>Figura 129.</b> Dimensión Resolución de Problemas Digitales- Datos de Salida -----	259
<b>Figura 130.</b> Indicadores Generales- Datos de Salida-----	261
<b>Figura 131.</b> Comparativo Datos- Entrada-Salida-Dimensión Comunicación e Información Digital-----	264
<b>Figura 132.</b> Comparativo- Datos-Entrada- Salida-Dimensión Creación de Contenido Digital-----	267
<b>Figura 133.</b> Comparativo- Datos-Entrada- Salida-Dimensión Seguridad e Identidad Digital-----	270
<b>Figura 134.</b> Comparativo- Datos-Entrada- Salida-Dimensión Resolución de Problemas Digitales-----	272

<b>Tabla 1.</b> Tesis Relacionadas con Competencias Digitales.....	27
<b>Tabla 2.</b> Tesis de Maestría y Doctorales sobre STEAM en la Educación .....	28
<b>Tabla 3.</b> Modelo <i>DigComp</i> .....	40
<b>Tabla 4.</b> Subprogramas del Programa de Aprendizaje Permanente.....	43
<b>Tabla 5.</b> Modelo Competencia Digital de <i>Krumsvik</i> .....	45
<b>Tabla 6.</b> Competencias digitales <i>DigComp</i> .....	50
<b>Tabla 7.</b> Otros Modelos de Competencias Digitales .....	51
<b>Tabla 8.</b> Resultado de Evaluación PISA 2009 .....	61
<b>Tabla 9.</b> Competencias Genéricas del Ingeniero Iberoamericano.....	68
<b>Tabla 10.</b> Reconocimiento mujeres en ciencia tecnología, literatura y sociedad, Premio Nobel.....	91
<b>Tabla 11.</b> Denominación de para Competencias Digitales .....	121
<b>Tabla 12.</b> Denominaciones para Alfabetización Digital.....	122
<b>Tabla 13.</b> Matriz Comparación modelos de Competencias Digitales .....	123
<b>Tabla 14.</b> Matriz de Dimensiones y Competencias Digitales del Modelo TIC-STEAM .....	126
<b>Tabla 15.</b> Matriz de Competencias Básicas Modelo Propuesto TIC-STEAM .....	128
<b>Tabla 16.</b> Descripción de la Ecuación de Validez de Confianza .....	147
<b>Tabla 17.</b> Clasificación de variables independientes .....	150
<b>Tabla 18.</b> Perfil de los Expertos para el Modelo TIC-STEAM .....	176
<b>Tabla 19.</b> Datos de los Expertos para el Modelo TIC-STEAM .....	177
<b>Tabla 20.</b> Matriz de Especificaciones Instrumento Autodiagnóstico Nivel de Competencias Digitales .....	181
<b>Tabla 21.</b> Cantidad de Indicadores por cada Dimensión.....	183
<b>Tabla 22.</b> Escala de Valoración Expertos .....	184
<b>Tabla 23.</b> Hoja de Evaluación para expertos Dimensión Información y Comunicación Digital.....	185
<b>Tabla 24.</b> Hoja de Evaluación para expertos Dimensión Seguridad e identidad Digital .....	186
<b>Tabla 25.</b> Hoja de Evaluación para expertos Dimensión Seguridad e Identidad Digital .....	186
<b>Tabla 26.</b> Hoja de Evaluación para Expertos Dimensión Resolución de problemas.....	187
<b>Tabla 27.</b> Codificación de Dimensiones para el Modelo TIC-STEAM .....	189
<b>Tabla 28.</b> Cantidad de indicadores por cada dimensión- final .....	193
<b>Tabla 29.</b> Escala de Valoración Expertos Modelo TIC-STEAM .....	195
<b>Tabla 30.</b> Instrumento de Validación Expertos Modelo TIC-STEAM.....	197
<b>Tabla 31.</b> Matriz de Resultado Validación del Modelo TIC-STEAM .....	198
<b>Tabla 32.</b> Apreciación Cuantitativa de Expertos sobre el Modelo TIC-STEAM.....	200
<b>Tabla 33.</b> Información General del Proyecto EMPODERA-TIC.....	204

<b>Tabla 34.</b> Participantes del Proyecto EMPODERA-TIC del Modelo Propuesto TIC-STEAM.....	205
<b>Tabla 35.</b> Temática a Desarrollar Modelo TIC-STEAM .....	215
<b>Tabla 36.</b> Temática Adaptada a la Virtualidad .....	226
<b>Tabla 37.</b> Datos de Entrada al Sistema Modelo TIC-STEAM .....	241
<b>Tabla 38.</b> Datos de entrada- Dimensión Creación de Contenido Digital .....	243
<b>Tabla 39.</b> Datos de entrada-Dimensión Seguridad e identidad Digital.....	245
<b>Tabla 40.</b> Datos de Entrada-Dimensión Resolución de problemas .....	246
<b>Tabla 41.</b> Entrada Datos -Indicadores Generales .....	248
<b>Tabla 42.</b> Perturbaciones en Fase de Transformación del Sistema .....	251
<b>Tabla 43.</b> Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Salida .....	252
<b>Tabla 44.</b> Dimensión Creación de Contenido Digital- Datos de Salida .....	255
<b>Tabla 45.</b> Dimensión Seguridad e identidad digital-Datos de Salida .....	257
<b>Tabla 46.</b> Dimensión Resolución de Problemas Digitales- Datos de Salida .....	259
<b>Tabla 47.</b> Indicadores Generales- Datos de Salida.....	260
<b>Tabla 48.</b> Causales de Retiro de las Participantes.....	262
<b>Tabla 49.</b> Conclusiones Análisis bidimensional de independencia. Dimensión comunicación e Información Digital .....	265
<b>Tabla 50.</b> Conclusiones Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Creación de Contenido Digital	268
<b>Tabla 51.</b> Conclusiones de Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Seguridad e Identidad Digital .....	271
<b>Tabla 52.</b> Conclusiones de Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Resolución de Problemas..	273

# PARTE I

## PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El presente trabajo está enmarcado en el programa de Doctorado en Sociedad del Conocimiento y Acción en los Ámbitos de la Educación, la Comunicación, los Derechos y las Nuevas Tecnologías de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) y alineada dos líneas de investigación:

- 1) Las tecnologías emergentes, comunicación y educación.
- 2) La intervención para facilitar el éxito educativo: las nuevas estrategias didácticas personalizadas.

La investigación de esta tesis doctoral se titula **TIC-STEAM: Modelo de Implementación de Competencias Digitales Mediante el Desarrollo de Proyectos STEAM en Tiempos de COVID-19: Caso Mujeres adultas en Estado de Vulnerabilidad, Corregimiento Tutunendo – Quibdó, 2020-2021.**

Para lograr el desarrollo del modelo, denominado **TIC-STEAM**, se precisó una estructura que se presenta de manera formal en el documento de investigación que consta de cinco partes que contienen los trece capítulos que componen todo el proceso investigativo, (Figura 1)

### PARTE I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 1- INTRODUCCIÓN

### PARTE 2: ESTADO DEL ARTE

CAPÍTULO 2 – ANTECEDENTES

CAPÍTULO 3 – IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LA EDUCACIÓN

CAPÍTULO 4 – EMPODERAMIENTO DIGITAL, MUJER, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CAPÍTULO 5 – METODOLOGÍAS Y ENTORNOS DE APRENDIZAJE AFINES AL MODELO

CAPÍTULO 6 – ANTECEDENTES PARA EL DISEÑO DEL MODELO TIC-STEAM

### PARTE III: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 7 – CASO DE ESTUDIO: TUTUNENDO, UN CORREGIMIENTO COLOMBIANO

CAPÍTULO 8 – DISEÑO DEL MODELO TIC-STEAM

CAPÍTULO 9 – VALIDACIÓN DEL MODELO

CAPÍTULO 10 – PUESTA EN MARCHA DEL MODELO TIC-STEAM

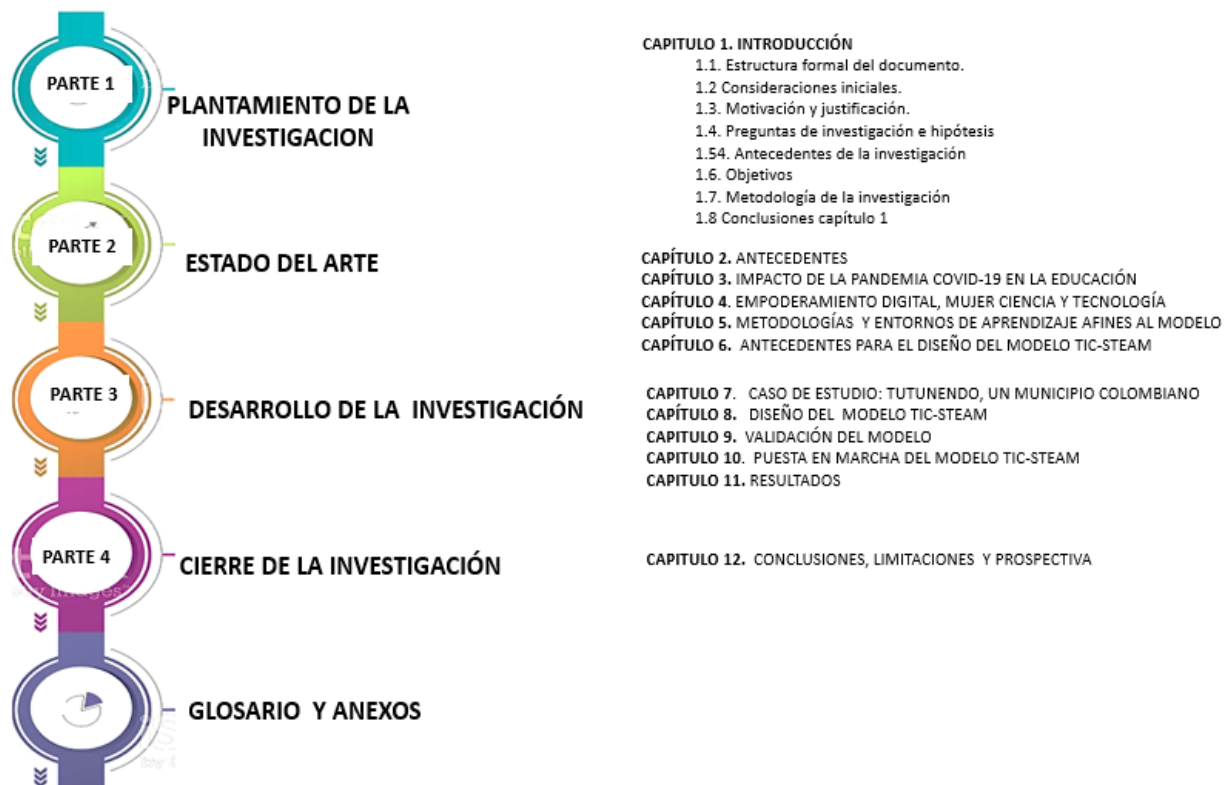
CAPÍTULO 11 –RESULTADOS

### PARTE IV: CIERRE DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 12 – CONCLUSIONES, LIMITACIONES, PROSPECTIVA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GLOSARIO Y ANEXOS



**Figura 1.** Estructura Formal del documento de Investigación

Fuente. Elaboración propia 2020

## 1.2. CONSIDERACIONES INICIALES

En los continuos cambios que atraviesan las sociedades modernas, un evento a escala mundial aparece en el panorama: la pandemia, la cual desde finales del año 2019 en China central, en la ciudad de Wuhan, se registra como una enfermedad ocasionada por un nuevo virus llamado **SARS-CoV-2 (COVID-19)** y la Organización Mundial de la Salud **OMS** (2021) en marzo del año 2020 se declaró oficialmente como una pandemia global, ocasionando medidas obligatorias a la población como distanciamiento, aislamiento y cuarentena para evitar su transmisión; este acontecimiento ligado a la actual sociedad competitiva y altamente interconectada, da como resultado el escenario ideal para que las **Tecnologías de la Información y las Comunicación (TIC)** desempeñan un rol protagónico en todas las esferas de la vida del ser humano.

Según García-Zaballos et al., (2020), las nuevas tecnologías permiten diseñar y proporcionar estrategias para asegurar la continuidad en modalidad virtual del desarrollo de las actividades y procesos de funcionamiento en los diversos sectores como el económico, educativo, social, político entre otros. Y es precisamente esa plasticidad como característica inherente de las **TIC**, de adaptarse y potencializar contextos, la que ingresa como mecanismo de integración de conocimiento en medio de una coyuntura que pone en jaque la cotidianidad de una sociedad entera, no solo en la ejecución de actividades del día a día sino en términos laborales, comerciales y claramente académicos.

Este proyecto nace en el año 2019, meses antes de la coyuntura global ocurrida por la pandemia del virus **COVID-19**, y en el medio del desarrollo particular de esta calamidad mundial, la investigación se ve abocada en adaptarse, generando estrategias con el fin de continuar el proceso investigativo de creación y aplicación de modelo denominado **TIC-STEAM** (**TIC**, **C**iencias, **T**ecnología, **I**ngeniería, **A**rtes y **M**atemáticas) en medio de las limitaciones que acarrea el distanciamiento y las múltiples restricciones de movilidad impuestas por el gobierno Colombiano.

Este modelo se fundamenta en el proceso de acción-participación con una población de mujeres en edad adulta en estado de vulnerabilidad, que por una variedad situaciones socioeconómicas, políticas y geográficas, no tienen o no han tenido acceso a los avances tecnológicos y digitales, quedando al margen del avance de tecnológico y digital de la sociedad.

El modelo **TIC-STEAM** está basado en la transdisciplinariedad, la cual tiene una visión integradora y multidisciplinar que permite dar solución a problemas reales y específicos. Lo cual facultó de manera idónea la articulación de los factores que se acontecieron ajenos a cualquier tipo de previsión y permitiendo un enganche multilateral en la investigación.

Durante el transcurso del documento se abordará el estado de la cuestión sobre los antecedentes educativos de **STEAM**; los tipos, modelos e importancia de las competencias digitales, impacto de la pandemia **COVID-19** en la educación empoderamiento digital, entornos de aprendizaje virtual, metodologías activas en el desarrollo de proyectos **STEAM**.

### **1.3 MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

El interés en desarrollar esta investigación, surge significativamente desde la experiencia profesional como docente en ingeniería de sistemas y, desde el plano personal, como mujer madre cabeza de familia que se pregunta y reflexiona sobre la situación de las mujeres y las oportunidades de empleabilidad y participación en la sociedad, especialmente aquellas que han estado en vulnerabilidad por diferentes situaciones y particularmente las que son ocasionadas por el conflicto armado en Colombia.

Las cifras oficiales en Colombia señalan una realidad compleja puesto que cerca de 9.165.168 de personas son víctimas de conflicto armado, y el 66% han sido desplazadas de manera forzosa, entre las cuales el 48.8% del total son mujeres, esta información es extraída de la plataforma gubernamental de la Unidad de atención y reparación integral a las víctimas (2021).

Cabe resaltar en línea directa de visibilizar la anterior situación, que en el año 2011 se crea el organismo gubernamental para salvaguardar la memoria de las víctimas del conflicto armado, en que se reconoce que “las mujeres desplazadas, tienen una condición más vulnerable y están menos preparadas para afrontar el nuevo entorno social” (Centro Nacional de memoria Histórica, 2015, p. 233).

Por lo tanto, es importante definir el término de comunidad que, según Villarreal et al., (2015), la comunidad representa un conjunto de personas que comparten elementos en común como “territorio, cultura, valores, intereses, etc. Una comunidad tiene una identidad que la diferencia de otras comunidades” (p. 11).

En Colombia según los datos de Red Nacional de Información (2019) la comunidad de población vulnerable, está representada especialmente por mujeres campesinas, indígenas, LGBTI y afrodescendientes, según la Red Nacional de Información se caracterizan por:

- Marginalidad social y económica
- Inestabilidad en la salud
- Falta de movilidad en la región y el territorio
- Falta de educación
- Carencia en formación, uso y apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones **TIC**.
- Deterioro psico-social ocasionado por la pandemia y las medidas de bioseguridad tomadas por el gobierno nacional y regional, en relación con el aislamiento y distanciamiento social.

Aunado a este escenario, las mujeres precisaron en asumir el rol de únicas responsables y proveedoras en el aspecto emocional y económico de la familia. Por consiguiente, contar con estrategias de formación que permita incluir a las mujeres desplazadas en el contexto digital, brinda un elemento fundamental y transversal al fomentar la inclusión y la igualdad de oportunidades para poder empoderarse y ser partes activas de la sociedad.

Por lo que, la presente investigación propone el desarrollo de un modelo de implementación de competencias digitales mediante la ejecución de un proyecto con enfoque **STEAM**, connotando que el desarrollo y potencialización de competencias digitales, puede conllevar a un impacto positivo en la cantidad y calidad de las oportunidades a nivel social, laboral, académico, económico y tecnológico. Adicional a esto, un proceso que implique el acceso, uso y apropiación de herramientas digitales propone consecuencias concretas en el crecimiento personal, mediante el empoderamiento de sí mismas y de las soluciones que pueden proveer a situaciones problemáticas de su contexto.

El impacto del enfoque **STEAM** (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), en educación motivó a los dirigentes de varios países en reconocer la visión integradora desde su perspectiva, y a su vez en reflexionar sobre su propio sistema educativo y la prospectiva para implementarlo en sus países, mediante desarrollo de políticas gubernamentales y estrategias al interior de las instituciones de educación a nivel básico, intermedio y profesional, como:

- Alternativas curriculares.
- Actualización pedagógica contextualizada.
- Desarrollo de infraestructura física y tecnológica.
- Prácticas para el fortalecimiento de las habilidades y las competencias digitales en docentes, estudiantes y profesionales.

El desarrollo de proyectos **STEAM** abarca una visión transdisciplinar de forma integral de un problema específico, brindando posibles soluciones en su propio contexto. Como lo señalan Yakman and Lee (2012) y Cilleruelo and Zabiaga (2014), permite tener una perspectiva objetiva y crítica en varios aspectos de la vida, como la participación en la toma de decisiones de su entorno, el autoconocimiento y la autodeterminación de tal forma que “el empoderamiento hace que logren una expansión hacia una dimensión colectiva en la que las mujeres construyan estructuras organizativas suficientemente fuertes para lograr cambios sociales y políticos” (Murguialday, 2006, p. 12).

Por consiguiente, la necesidad de propiciar que la comunidad tenga según Peromingo y Pieterston (2018) un protagonismo social mediante la participación más activa, crítica y comprometida en diversos contextos de la misma manera que, la participación y cooperación en proyectos que impacten efectivamente el entorno. Esto es ratificado en palabras de la Alta Comisionada de Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Michelle Bachelet quien manifiesta que “si se capacitará sobre las técnicas y se apoyará con la tecnología necesaria; se permitiría a esas mujeres (vulnerables) ascender en la escala de valores y aprovechar los beneficios del valor agregado” (ONU Mujeres, 2011, párr. 13).

De modo que, es importante desarrollar programas de capacitación en ambientes tecnológicos y del mismo modo crear espacios permanentes para el desarrollo de las habilidades y competencias digitales. En este mismo sentido, la ONU Mujeres (2017), en el documento “Hacer las promesas realidad”, afirma que el uso de las herramientas digitales, ofrecen oportunidades y de alguna manera garantiza que las mujeres puedan acceder a la información, a comunicarse con libertad, sin discriminación, a la toma decisiones. a organizarse políticamente y exigir sus derechos. Siendo este último aspecto uno de los factores que les permite comprender los paradigmas sociales y lograr el empoderamiento al reconocer su realidad y contexto y el cómo pueden cambiarlo para mejorar su calidad de vida.

#### **1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS**

Con el acontecer tecnológico y la transformación constante, se propician espacios ávidos para desarrollar nuevas y mejores aplicaciones de integración máquina–hombre–sociedad, donde sin duda hay mucho por hacer y especialmente frente a la situación mundial, ocasionada por la pandemia del virus **COVID-19**. Estas mejoras van encaminadas a: desarrollar, innovar, destinar, facilitar herramientas y modelos tecnológicos innovadores que, proveen el conocimiento y el fortalecimiento de las competencias digitales en el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación **TIC**, las cuales permitan impactar positivamente en la sociedad generando beneficios personales y colectivos, en consecuencia, el mejoramiento en su calidad.

Por consiguiente, es necesario puntualizar que prevalecen situaciones, en donde la condición del nivel de vida de las personas se ve disminuida, en el caso de Colombia, están las mujeres vulneradas por el conflicto armado, hecho que atenta contra la libertad y la autonomía; incluso según Trejos Rosero (2008), refiere “obligando a la población a tomar bando y automáticamente convirtiéndola en objetivo militar de la contraparte” (p. 21).

Esta población vulnerable por lo general está ubicada en zonas rurales del país y por más de seis décadas, ha estado apartada y desconectada de los adelantos tecnológicos. Frente a este escenario surgen los siguientes interrogantes:

¿Mediante el desarrollo de competencias digitales y ejecución de un proyecto **STEAM**, podrán las mujeres adultas en estado de vulnerabilidad, desarrollar proyectos de emprendimiento en los entornos sociales y laborales?

¿Existe relación entre el desarrollo de las competencias digitales mediante proyectos **STEAM** en tiempos de pandemia y la participación de las mujeres en estado de vulnerabilidad en la solución de las problemáticas de su entorno?

Es conveniente hacer hincapié sobre el inicio del proyecto, el cual se concibe en tiempos de prepandemia, en donde se emprende el constructo teórico y metodológico de la investigación, pero la validación y ejecución del modelo se pone en marcha en tiempos de la pandemia.

Circunstancia que obliga a realizar una reestructuración y adaptación de todo el proceso investigativo y aplicativo, teniendo en cuenta que algunas de las medidas que se tomaron en Colombia para mitigar la transmisión del virus, no solo fueron la limitación de movilidad en el transporte público departamental e interdepartamental, si no el cierre de aeropuertos y la cancelación en general de vuelos nacionales e internacionales. El escenario en general fue transformado y como estrategia inicial fue valerse del uso de las **TIC** para acortar las limitaciones de distancia y abordar los obstáculos desde la misma estructura **STEAM**.

Por tanto, se plantea como hipótesis de partida y alternativa los siguientes enunciados.

- **Hipótesis Nula (HO):**

El fortalecimiento y desarrollo de competencias digitales mediante la ejecución de un proyecto **STEAM**, es una estrategia que permite la participación activa de un conjunto de mujeres adultas en estado de vulnerabilidad y en aislamiento causado por la pandemia global del virus **COVID-19**, dentro de un contexto digital y virtual permitiendo la consolidación de sus procesos de empoderamiento social y laboral.

- **Hipótesis Alternativa (HA):**

El fortalecimiento y desarrollo de competencias digitales mediante la ejecución de un proyecto STEAM, es una estrategia que no permite la participación activa de un conjunto de mujeres adultas en estado de vulnerabilidad y en aislamiento causado por la pandemia global del virus **COVID-19**, dentro de un contexto digital y virtual no permitiendo la consolidación de sus procesos de empoderamiento social y laboral. Teniendo en cuenta que **STEAM** promueve y estimula el trabajo colaborativo, el desarrollo de destrezas, de pensamiento crítico, el fortalecimiento de la autoestima, la generación de estrategias para la resolución de problemas, entre otras acciones, este proyecto debe ser visto como una herramienta que permita emprender y ejecutar proyectos integrales desde la experimentación y el hacer-haciendo, así como la promoción y surgimiento de diferentes desafíos en innovación y creación desde el contexto personal y colectivo.

## **1.5 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Como temas centrales para la construcción del modelo **TIC-STEAM** se inicia con el levantamiento de información para determinar los antecedentes y desarrollo del constructo teórico sobre las competencias digitales y el enfoque **STEAM** en la educación.

### 1.5.1 Competencias Digitales

Las competencias digitales son el epicentro de esta investigación, por ende, se desarrolla la búsqueda en los diferentes documentos producto de investigaciones encontradas en las principales bases de datos como, por ejemplo, Google académico, repositorios de tesis doctorales como *TDX*, la *Web of Science*. Al aplicar los filtros de búsqueda se encuentra por Tesis doctorales: Como producto de investigaciones son de gran importancia y aporte al desarrollo de esta investigación. Permiten establecer los fundamentos teórico-prácticos para ejecutar el proyecto. En referencia, se han identificado algunos trabajos doctorales con el enfoque específico de las competencias digitales en diferentes entornos:

**Tabla 1. Tesis Relacionadas con Competencias Digitales**

- 
- Revelo Rosero. (2017) Modelo de integración de la competencia digital docente en la enseñanza de la Matemática en la Universidad Tecnológica Equinoccial (Tesis doctoral). Universidad Tecnológica Equinoccial. Ecuador.
  - Lobato Zúñiga, I. (2016) Las competencias digitales en el perfil universitario: El caso de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana (Tesis doctoral). Universidad Veracruzana. México.
  - Perez Escoda, A. (2015) Alfabetización digital y competencias digitales en el marco de la evaluación educativa. Estudio en docentes y alumnos de Educación Primaria en Castilla y León (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca. España.
  - Esteve, Mon. (2015) La competencia digital docente. Análisis de la autopercepción y evaluación del desempeño de los estudiantes universitarios de educación por medio de un entorno 3d (Tesis doctoral). Universidad de Rovira I Virgili. España.
  - Martínez Abad. (2013) La investigación Evaluación y Formación en Competencias Informacionales en la Educación Secundaria Obligatoria (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca. España.
  - Vázquez-Gutiérrez, María Azucena, Guitert-Catasús, Montse. (2019) La Integración de las Tecnologías Digitales en los Centros Educativos Tesis doctoral). Universidad de Cataluña. España.
- 

Fuente. Elaboración propia 2019

### 1.5.2 Enfoque STEAM

El tema es relativamente nuevo y para determinar los antecedentes sobre **STEAM** en la educación se elaboró un análisis de contenido cuantitativo en el periodo comprendido entre el 2015 al 2019, por ejemplo, en las bases de datos de: la *Web of Science*, *Google* académico, repositorios de tesis doctorales como *TDX* entre otras, empleando el término **STEAM** en la educación lo que permitió desarrollar un mapeo sistemático de las tesis doctorales y estas son:

**Tabla 2. Tesis de Maestría y Doctorales sobre STEAM en la Educación**

- 
- Vega Valencia, L. (2018) Educación STEM, ABP y aprendizaje cooperativo en Tecnología en 20 ESO. (Tesis Maestría). Universidad Internacional de La Rioja Facultad de Educación. España.
  - Rodríguez Castro, M. (2018) Propuesta pedagógica fundamentada en la metodología STEAM para fortalecer el aprendizaje rizomático de los estudiantes de básica primaria. (Tesis Licenciatura en educación). Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá. Colombia.
  - Guimeráns Sánchez, P. (2017) La Tecnología como material creativo, textiles y sus derivaciones en el campo de las artes visuales. (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid. España.
- 

Fuente: Elaboración propia, 2019

En referencia a lo consultado en los repositorios y bases de datos sobre el tema de competencias digitales con enfoque **STEAM** en la educación para adultos o estudios del enfoque **STEAM** en población vulnerable o investigaciones que interrelacionan estos ejes temáticos, no se evidenció algún trabajo desarrollado a nivel de tesis de maestría o doctorado.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo General.**

Desarrollar un modelo para el fortalecimiento de las competencias digitales mediante proyectos con enfoque **STEAM** en Tiempos de **COVID-19** que favorezca a las mujeres adultas en estado de vulnerabilidad, a tener mayor participación en la sociedad digital y oportunidad de empleabilidad y emprendimiento en el corregimiento de Tutunendo – Quibdó.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

- 1) Construir el estado del arte y referentes teóricos relacionados con los modelos de competencias digitales, empoderamiento digital en la mujer y metodologías activas de aprendizaje en proyectos **STEAM**.
- 2) Diseñar las dimensiones de integración del modelo de competencias digitales en el desarrollo de proyectos con enfoque **STEAM**.
- 3) Diseñar el instrumento de autodiagnóstico del nivel de competencias digitales.
- 4) Visualizar un entorno virtual para el desarrollo de proyectos **STEAM**.

## 1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se especifica la metodología aplicada que permite dar alcance a los objetivos e hipótesis como también, a la construcción de modelo de Implementación de competencias digitales mediante el desarrollo de proyectos **STEAM** en Tiempos de **COVID-19**.

### 1.7.1 Diseño Metodológico

La metodología a utilizar es mixta, la cual favorece el poder acercarse más a la problemática a investigar tal como lo señala Tashakkori y Teddlie (2010); Bliss (2003); Pereira-Pérez (2011), afirmando que los diseños mixtos son considerados de gran relevancia, puesto que se integran diversas áreas y disciplinas como las ciencias sociales, contables y administrativas, el arte, la educación, la medicina, las ingenierías entre otras. Lo que faculta la combinación en un mismo proceso investigativo del enfoque cuantitativo y cualitativo brindando una mayor comprensión sobre el tema de estudio.

En este proceso de investigación existen elementos cualitativos que según Tójar Hertado (2006); Casilimas (2002) facilitan la retroalimentación entre el marco teórico, los objetivos de investigación, la hipótesis, el análisis de datos, la validación, adaptación y ejecución.

Para la ejecución del desarrollo del modelo se aplica la Investigación de **Acción Participativa (IAP)** lo que según Colmenares (2012) es una metodología que promueve la difusión del conocimiento y la solución de una situación problemática. En este mismo sentido, Balcazar (2003) expresa que la **IAP** examina la forma de cómo dar solución a problemas concretos de una comunidad, lo que permite obtener un impacto socialmente relevante.

En esta misma línea, según Maldonado y Soliz (2012), la **IAP** presenta momentos definidos e interrelacionados; inicialmente se lleva a cabo la intervención con la comunidad mediante un levantamiento de datos demográficos de la comunidad y su entorno real, identificando las necesidades de los participantes por medio de un diálogo de saberes, vivencias y experiencias, para posteriormente proceder con la investigación documental y la teoría a partir de la acción ejecutada con la comunidad y así poder determinar las diferentes iniciativas para brindar alternativas de solución a las problemáticas y en consecuencia realizar el desarrollo de la propuesta.

### **1.7.2 Fuentes y Técnicas de Recolección de Datos**

En cualquier proceso de investigación es fundamental contar con varios elementos como técnicas, métodos, herramientas y metodologías que permitan llevar con éxito la consecución de los propósitos establecidos.

En esta investigación se presenta el análisis de contenido y mapeo sistemático como una táctica eficaz para lograr obtener información de calidad, lo que permite organizar y sintetizar el contenido de artículos digitales, documentos, ponencias, actas, libros entre otros y el cómo extraer de ellos los elementos necesarios para construir el estado del arte, de forma pertinente y coherente para el desarrollo del constructo del modelo propuesto **TIC-STEAM**.

En cuanto al mapeo sistemático para esta investigación, se ha empleado el documento como unidad de análisis de información, puesto que Valles (1999) indica que el documento es una unidad de análisis este y presenta tres significados significativos que son

- 1) El documento escrito facilita el poder rehacer el pasado.
- 2) Los escritos realizados garantizan, justifican o acreditan algún suceso.
- 3) Los escritos permiten la ilustración o enseñanza de algún tema particular.

De esta forma, el proceso investigativo inicia estableciendo las fuentes de información para identificar los diferentes elementos, características y dimensiones que permitan reconocer los factores para la construcción del modelo. Identificando también estudios pertinentes a los temas inherentes como son las competencias digitales, el enfoque **STEAM** en la educación, los ambientes de aprendizaje digital, aprendizaje activo, metodologías activas, aprendizaje basado en proyectos, entornos de aprendizaje virtual, cultura hágalo usted mismo, aprender haciendo, cultura Maker, aprendizaje centrado en el usuario entre otras.

La principal fuente de consulta son los artículos publicados en base de datos tales como *Scielo, ISI, EBSCO, Scopus, Psycodoc, Clase, DOAJ, IRESIE, IDEAS, LILACS, SPRINGER NATURES, IEEE, Digitalia* Hispánica que, publican investigaciones que están en relación con el constructo del modelo **TIC-STEAM**.

## **1.8 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 1**

Este primer capítulo del documento se orienta hacia el entorno del proceso de investigación destacando tanto la importancia como la relevancia de los diferentes ejes temáticos a desarrollar en dicho proceso. Así mismo, se establece el objetivo principal del modelo **TIC-STEAM**, el cual permitirá fortalecer o potencializar las competencias digitales en el desarrollo de proyectos con enfoque **STEAM**, de manera especial en mujeres adultas vulnerables y en tiempo de pandemia.

Igualmente, se reflejan los objetivos específicos, el planteamiento y la formulación del problema, la hipótesis y los aspectos metodológicos junto con otros elementos, que se irán entrelazando a lo largo de este proceso de investigación.

# PARTE II

ESTADO DEL ARTE

### 2.1 CONTEXTO DIGITAL EN EDUCACIÓN

La sociedad actual está sumergida en lo que se conoce como la revolución digital según Galindo, Ruiz, y Ruiz (2017), Sánchez (2016), esta innovación abarca todos ambientes de la sociedad y, en consecuencia, la forma diferente de percibir el mundo en lo que se refiere a la comunicación, al interrelacionarse con los demás, de generar políticas, de comercializar, de la enseñanza-aprendizaje entre otros aspectos.

Barreto et al. (2017) afirma que la sociedad digital del siglo XXI demanda el desarrollo de destrezas y competencias específicas de desempeño en contextos digitales, por consiguiente, esto requiere de individuos capaces de apropiarse de la tecnología y de las TIC. Para Jiménez, et al., (2017), las competencias digitales deben ser alcanzadas para garantizar una participación dinámica en la sociedad.

Autores como Mitra y Crawley (2014), Idalia y Gonz (2012) y Belloch (2002) el poder usar y apropiarse de los recursos tecnológicos mediante el trabajo colaborativo, son competencias indispensables para ser partícipes en la sociedad.

En este mismo contexto la **OECD** (2019) destaca tres líneas de acción:

1. Estrategia Digital Nacional.
2. Competencias para las telecomunicaciones.
3. Preparar la fuerza de trabajo para la transformación digital.

Lo anterior, subraya la importancia en crear tácticas para robustecer la educación y potencializar y fortalecer las habilidades, las capacidades y las competencias permitiendo al individuo disponer de estrategias y herramientas para desenvolverse de manera más efectiva en diferentes ambientes. Asimismo, se considera fundamental la formación de los trabajadores en el uso, apropiación y diversificación de los conocimientos digitales, ya que ayudan a incrementar los niveles de productividad en las organizaciones y por ende lograr un nivel mayor en la calidad de vida de las personas.

### **2.1.1 Competencias en el Contexto de Digital**

En relación con la temática de competencias digitales, son diversos los documentos representados en artículos de revistas, libros, tesis, informes de organizaciones entre otros, en donde se evidencian las investigaciones y los resultados en las diversas disciplinas y áreas del conocimiento que trabajan la temática para lo cual se realiza un compendio de los trabajos que impactan el desarrollo de esta investigación, relacionados (ver *Anexo 1. Trabajos, Artículos, Investigaciones y Tesis en lo Referente a las Competencias Digitales*).

Es fundamental para el desarrollo social y económico de un país que los ciudadanos, conozca y puedan hacer uso de la tecnología y de los ambientes digitales, autores como Hanafizadeh and Bohlin (2013), subrayan que las aproximaciones adecuadas a las tecnologías digitales contribuyen a la calidad de vida de las personas, en este aspecto Rogers (2016) subraya que la falta de acceso, uso y apropiación digital puede marginar y limitar a las personas en relación con el resto de la población. Incluso el Banco Mundial advierte sobre los cambios en el entorno laboral debido a los avances y cambios tecnológicos, por lo tanto, es importante desarrollar estrategias de capacitación y formación en las competencias necesarias con respecto a los nuevos entornos y escenarios de trabajo profesional, como

“Las habilidades cognitivas avanzadas, como la capacidad para resolver problemas complejos, las habilidades socio conductuales como el trabajo en equipo, y las combinaciones de habilidades que son factores predictores de adaptabilidad, como el razonamiento y la autoeficacia, requieren sólidas bases de capital humano y un aprendizaje permanente” (Grupo Banco Mundial, 2019, p. 3).

### **2.1.2 Surgimiento de las Competencias Digitales**

Las competencias son logradas mediante el aprendizaje y son parte de las características de cada persona y su directa relación con el desempeño en el trabajo para Tobón (2008), estas refieren que las competencias incluyen distintos saberes como el saber ser, el saber hacer, el saber conocer y el saber coexistir, éstas son

potencializadas por la formación académica desde los diferentes grados en la enseñanza-aprendizaje. El mismo Tobón et al., (2010) señala que éste proceso involucra el compromiso de las instituciones educativas, del sector empresarial, de los hogares y la comunidad, puesto que es necesario brindar espacios adecuados e infraestructura que favorezca el logro de una educación integral.

#### **2.1.2.1 Proyecto de Indicadores Educativos Internacionales (INES)**

A nivel internacional, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OECD o en inglés *Organisation de Coopération et de Développement Économiques* en el año 1987 realiza un estudio mancomunado con los países miembros y financiado especialmente por Australia, Francia, Países Bajos y los Estados Unidos con la finalidad de investigar y desarrollar el marco teórico y conceptual sobre temas específicos tales como lo expresa el “Informe de definición y selección de competencias” realizado por Hersh et al., (1999). Éste culmina con la creación de 4 líneas denominadas red que son:

- Red A enfocada en los resultados de logros estudiantiles.
- Red B puntualiza las necesidades del mercado laboral.
- Red C centrada en lo referente a los procesos escolares.
- Red D tiene que ver con las actitudes y expectativas.

El proyecto de Indicadores Internacionales de Educación cuyas siglas con **INES**, estructura un marco de trabajo colaborativo para la conceptualización y establecimiento de los indicadores de desempeño en los procesos de la educación, cuyos resultados se ven reflejados desde el año 1992 en el informe *Education Glance* de la OECD (2019a), permite abordar diferentes ejes relacionados con la educación, como:

- El conjunto del sistema educativo y los recursos financieros invertidos en la educación.
- Los proveedores de servicios educativos como las instituciones, escuelas o colegios, así como el entorno e infraestructura al interior de las instituciones.
- Los participantes en la educación y el aprendizaje, los cuales pueden ser niños o jóvenes que se encuentran en la fase de escolarización o la formación de adultos que siguen programas de aprendizaje permanente.

En el informe del proyecto **INES** se desarrolla un proceso metodológico encaminado a mejorar la solidez y la comparación a nivel internacional de los sistemas de educación de los países. Consecuentemente, los resultados establecen los niveles de rendimiento y competencia académica de los países miembros de la OECD. Estos indicadores del rendimiento proporcionan a los gobiernos y a los Ministerios de Educación de cada país información pertinente para el establecimiento de políticas educativas, así como, el desarrollo de estrategias que potencialicen los sistemas de educación.

### 2.1.2.2 Proyecto Definición y Selección de Competencias (DeSeCo)

En el marco del proyecto **INES** surge un nuevo proyecto enfocado en establecer la definición y selección de las competencias fundamentales denominado *Definition and selection of competencies (DeSeCo)*.

En el reporte realizado por la OCDE (2005) en el cual se enfatiza sobre la importancia que la personas se apoyen en las diferentes competencias clave para la vida, lo que les permitan el poder adaptarse a un mundo cambiante y complejo.

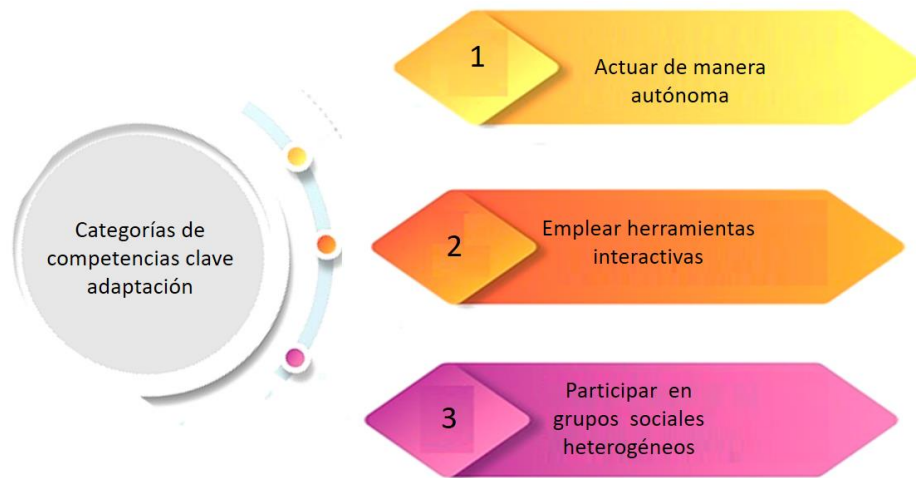
Del mismo modo, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (2006), reconocen la importancia del desarrollo global en el marco del programa de trabajo de 2010 sobre educación y formación. Dado que es la esencia de la sociedad, los factores a considerar han sido elaborados los elementos y criterios a tener en cuenta (Figura 2).



**Figura 2.** Elementos para el Marco Conceptual sobre las Competencias

Fuente. Elaboración propia hecho en base a información proporcionada por la OCDE (2005)

Además, el proyecto **INES** desarrolla un marco de trabajo en cual se identifican tres categorías para las competencias clave, (Figura 3).



**Figura 3.** *Categorías de Competencias Clave*

Fuente. Elaboración propia hecho en base a información de otros autores

Es así, como el informe de la Comisión Europea, en la cual se corrobora el trabajo realizado por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea en el 2006, sobre las 8 competencias clave para la vida (Figura 4).



**Figura 4.** *Competencias Clave para la vida*

Fuente. Elaboración propia en base a la Comisión Europea (2010, p. 2)

En este trabajo presentado por la Comisión Europea del 2010 se identifican las competencias clave para la vida, siendo una de ellas, la competencia digital y definida como

“El uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet” (Diario Oficial de la Unión Europea 2006b, p. 15).

### 2.1.2.3 Proyecto DigComp

La Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea, en el año 2012, crea el proyecto **DigComp** que es el Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía, el cual se establecen las transversalidad de las competencia digitales en los diferentes ámbitos de la sociedad como la enseñanza-aprendizaje, el entorno laboral, comercial, político, económico, para Rocío, López y Andersen (2010) tiene como objetivo la emancipación social, encaminada a desarrollar una ciudadanía interactiva y comprometida con los desafíos de la sociedad actual. En esta misma línea Ferrari, Punie y Brečko (2013), aclara los propósitos del proyecto **DigComp** en lo referente a las competencias digitales son tres ver Figura 5.



**Figura 5.** *Objetivos DigComp*

Fuente. Elaboración propia adaptación Ferrari, Punie y Brečko (2013)

Los ciudadanos del siglo XXI requieren habilidades tecnológicas digitales como la recuperación de información, aplicación de herramientas y recursos técnicos, el conocimiento de las diversas formas de comunicación gubernamental y de servicios en línea, el fortalecimiento del pensamiento crítico, la innovación y el desarrollo de la creatividad entre otros, esto es imprescindible para estar activos en los escenarios del quehacer cotidiano. El proyecto **DigComp** se desarrolló en 4 etapas, (Figura 6).

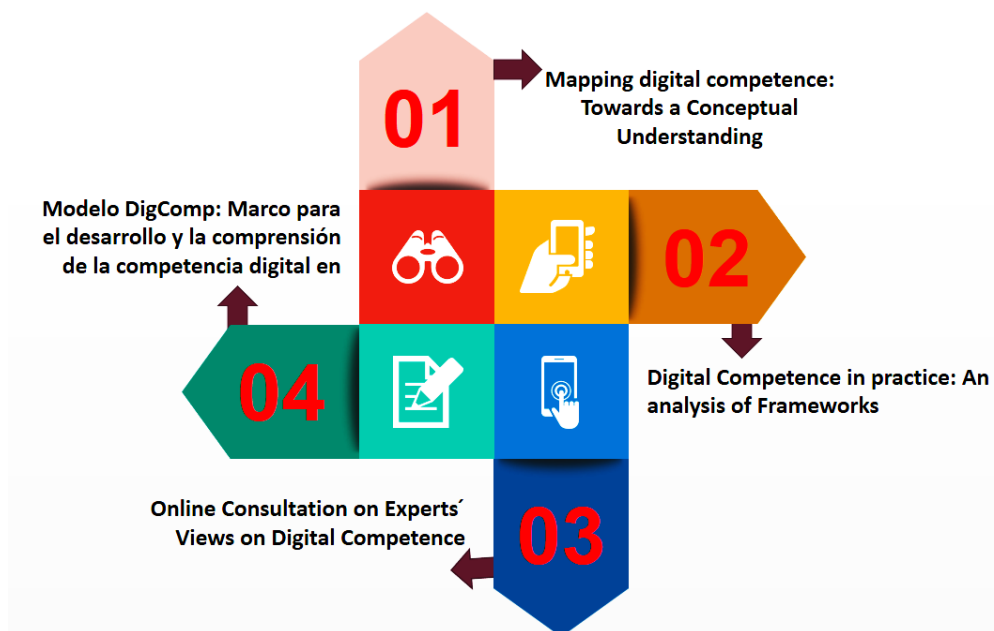


Figura 6. Etapas proyecto DigComp

Fuente. Elaboración propia adaptación en base a información de Ferrari, Punie y Brečko (2013)

En la etapa 4, se presenta el modelo **DigComp**, el cual está compuesto por las áreas y niveles indispensables en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Tabla 3).

Tabla 3. Modelo DigComp

Ítems	Cantidad
Dimensiones	5
Competencias Digitales	21
Niveles de manejo	3

Fuente. Elaboración propia

el modelo **DigComp** presenta cinco áreas al interior cada una de ellas desarrolla aspectos de competencias digitales inherentes a la dimensión (Figura 7).



**Figura 7.** Áreas y Competencias Digitales DigComp 2.0

Fuente. Elaboración propia basado en el modelo *DigComp 2.0*

La competencia digital es definida como

“El uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet” (European Parliament and the Council 2006, p. 15).

En referencia a la definición de competencia digital debido a los diversos cambios ocasionados por las **TIC**, como lo precisa Ala-mutka (2011) son las competencias las que permiten al individuo adaptarse a los nuevos escenarios y requerimientos tecnológicos; de igual modo la apropiación y asimilación implica una interacción con las tecnologías, por lo que el autor destaca la importancia de incluir programas de alfabetización digital.

#### 2.1.2.4 Programa de Aprendizaje Permanente (LLP)

El Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (2006a) han planteado la necesidad de empezar a desarrollar escenarios para el *Lifelong Learning Programme* (LLP) o aprendizaje permanente, que permitan proyectarse hacia la globalización y las economías apoyadas en el conocimiento. Lo cual es ratificado en el Diario Oficial de la Unión Europea “como una sociedad de conocimiento avanzada, con un desarrollo económico sostenible, más y mejores puestos de trabajo y una mayor cohesión social” (2006, art. 21).

El Parlamento Europeo exhorta a los estados miembros a adoptar procesos de educación formal, informal y no formal suficientes para establecer estrategias para capacitar a todos los integrantes del sistema educativo, permitiendo con esto potencializar el conocimiento, las habilidades, las aptitudes y las competencias a nivel personal, social y laboral, así como también, garantizar la infraestructura adecuada en la formación continua para adultos.

El documento presentado por la Dirección General de Educación, Juventud (2020) considera un eje fundamental del desarrollo de una sociedad del conocimiento que se caracteriza por el aprendizaje permanente. El programa está conformado por cuatro subprogramas: Comenius, Erasmus, Leonardo da Vinci y Grundtvig.

Los cuatro subprogramas permiten incluir a todas las personas indistintamente de edad, condición social, etnia, religión, ideas políticas; todas deben tener igualdad de oportunidades para aprender. Y en este aspecto Atuesta y Venegas (2005), explican que, no solo es necesario disponer de los recursos tecnológicos como el computador, portátil, conexión a internet, el *software* requerido para la formación, sistema operativo, los programas; entre otros aspectos; sino el contar con habilidades y competencias para lograr el uso apropiación en entornos digitales (Tabla 4).

**Tabla 4.** Subprogramas del Programa de Aprendizaje Permanente

Subprograma	Características
<i>Comenius</i>	Conformado para la identificación de las necesidades de aprendizaje en la población infantil, básica primaria y secundaria en las diferentes instituciones que imparten la educación en estos niveles de enseñanza.
<i>Erasmus</i>	Enfocado en los niveles de educación superior formal donde se incluye las diferentes estancias internacionales de estudiantes en las organizaciones. Además de identificar los requerimientos de las instituciones que imparten la educación en estos niveles de enseñanza.
<i>Leonardo da Vinci</i>	El proyecto está alineado en identificar las necesidades de aprendizaje a nivel profesional y el identificar los requerimientos de los centros y organizaciones que imparten la formación en estos niveles de enseñanza.
<i>Grundtvig</i>	Enfocado a las necesidades de capacitación, formación y aprendizaje para las personas adultas, e identificar los requerimientos de los centros y organizaciones que imparten la formación en estos niveles de enseñanza

Fuente: Elaboración propia adaptación del informe de la Dirección General de Educación, Juventud (2020)

Según la (UNESCO 2017a) “es necesario establecer políticas y procesos inclusivos en las instituciones de educación formal y no-formal, enfatizando el desarrollo de competencias y habilidades digitales” (p. 12). Por lo tanto, es imperativo que el proceso de educación y aprendizaje sea un escenario global apoyado en estrategias que aseguren la igualdad en oportunidades para los grupos vulnerables.

Además, todo el proceso de educabilidad y desarrollo para las habilidades y competencias se adquieren en diversos contextos entre ellos, el autoaprendizaje, la enseñanza mutua, la capacitación en el trabajo y la experiencia de vida.

### 2.1.3 Modelos De Competencias Digitales

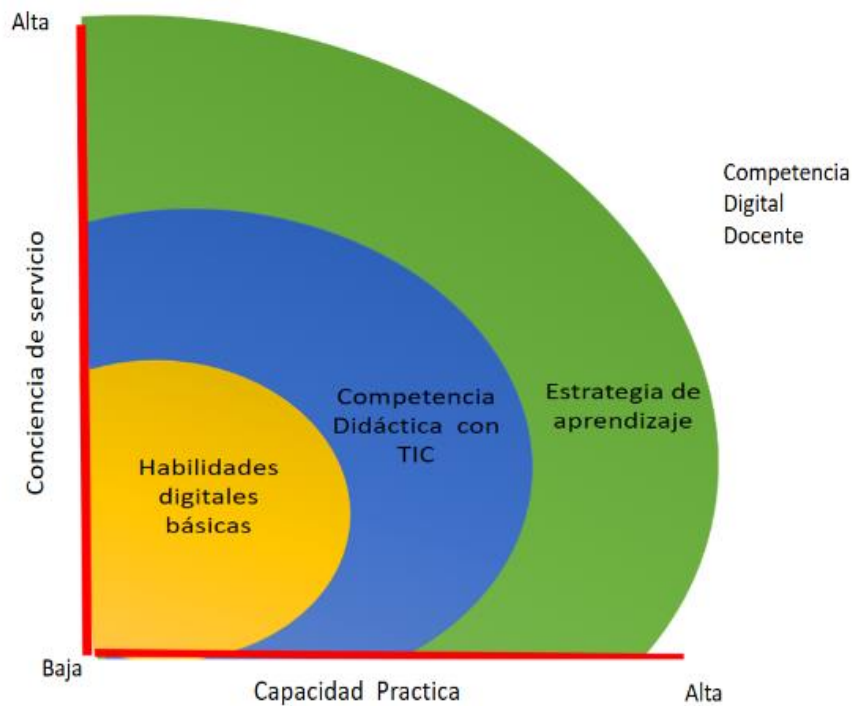
El tema de competencias digitales es abordado por diferentes autores que han aportado referentes teóricos, enfoques, conceptos y la incidencia en los diversos contextos sociales. Es por ello que la actual investigación ha desarrollado un compendio de los principales modelos de competencias digitales en el ambiente educativo, enfocado a los docentes y al ámbito del ciudadano.

### 2.1.3.1 Competencias Digitales en el Ámbito Docente

Los docentes deben desarrollar competencias digitales, puesto que son indispensables para el uso apropiado de las herramientas tecnológicas y el engranaje con las diferentes dinámicas y metodologías pedagógicas aplicadas en el aprendizaje. Sin desconocer el trabajo realizado por varios autores e investigadores, a continuación, se exponen algunos modelos de competencia digital.

#### a) El Modelo *Krumsvik* (2011)

Establece cuatro componentes en referencia a la competencia digital del docente (Figura 8).



**Figura 8.** *Competencias Digitales en los Docentes*

Fuente. *Krumsvik*, R. J. (2011)

- **Las Habilidades Digitales Básicas:** enfocadas en el manejo básico de las herramientas tecnológicas, en el cómo acceder a la información y la forma de comunicación en lo cotidiano Ferrari et al. (2013b).

- **La Competencia Didáctica con TIC:** estas hacen referencia que los docentes deben saber utilizar las herramientas digitales ya adecuarlas a las estrategias didácticas, que ayuden el proceso de construcción del conocimiento Pérez y Escoda (2015).
- **Las Estrategias de Aprendizaje:** es la habilidad del docente para usar las herramientas y recursos de las TIC en el logro de los objetivos de aprendizaje. Además de la importancia de continuar con una capacitación permanente en los ambientes y entornos digitales. Esteve-Mon et al., (2016).

En la medida que el dominio de competencias digitales del docente se sitúa de un componente a otro, se realiza un proceso, el cual inicia con la adopción, luego pasa a la adaptación continúa en la apropiación, y finalmente llega a la innovación donde el docente posee un alto nivel de conciencia y competencia digital (Tabla 5).

**Tabla 5.** Modelo Competencia Digital de *Krumsvik*

Niveles habilidades	Descripción
Habilidades digitales básicas	En este nivel, se logran las habilidades para el acceso, gestión y evaluación la información Representada en <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alfabetización digital</li> <li>● Comunicación y Colaboración</li> <li>● Creación de contenido digital</li> <li>● Seguridad</li> <li>● Resolución de problemas</li> </ul>
Competencia didáctica con las TIC	En este nivel se localiza la competencia didáctica frente a las TIC. Combinado el conocimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tecnológico</li> <li>● Disciplinar</li> <li>● Didáctico</li> </ul> Lo que proporciona aprendizajes más activos, participativos y centrados en los estudiantes.
Estrategias de aprendizaje	En este nivel, se enfoca en aplicar las estrategias de aprendizaje. Ya que es necesario identificar los recursos, técnicas, herramientas y diferentes fuentes para continuar con el aprendizaje. El docente debe concientizar a los estudiantes, para que se apropien de la tecnología con responsabilidad.
Formación o capacitación digital	En este nivel hace referencia a la importancia de desarrollar la reflexión crítica, ética y moral en torno a la tecnología y el desarrollo del ser humano en la sociedad digital.

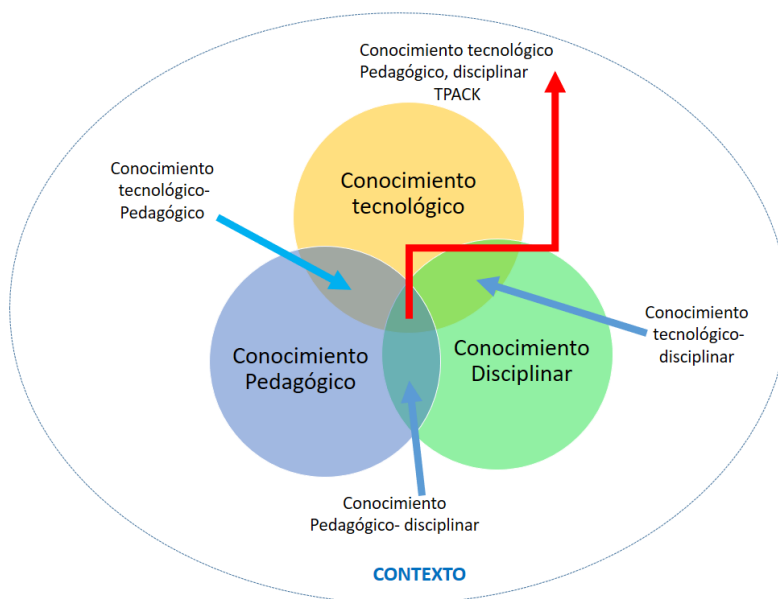
Fuente. Elaboración Propia adaptación del modelo de *Krumsvik* (2011).

A partir de lo anterior, Cela-Ranilla (2017) realiza una reflexión significativa sobre el papel de los docentes como agentes de transformación en la sociedad y es por eso indispensable el desarrollo de las competencias digitales, puesto que estas son fundamentales para realizar propuestas pedagógicas y didácticas contextualizadas, de forma creativa e innovadora.

**b) Modelo TPACK**

La utilización de las TIC en el proceso educativo requiere de una planificación metodológica para su aplicación, bajo esta premisa surge el modelo *TPACK Technological Pedagogical Content Knowledge*, desarrollado por Koehler y Mishra (2006) el cual pretende mejorar los procesos de aprendizaje y está formado por la interacción de los siguientes aspectos:

1. El conocimiento sobre el contenido de la materia (CC) o (CK)
2. El conocimiento de pedagógico (CP) o (PK)
3. EL conocimiento Tecnológicos (CT) o (TK)



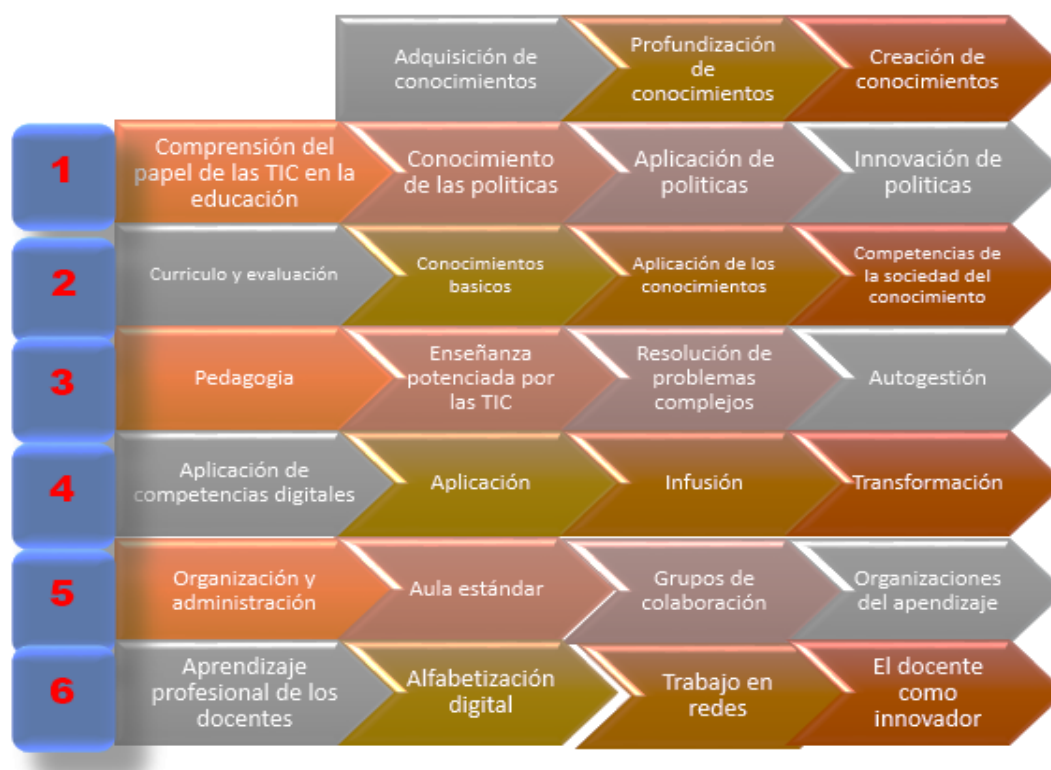
**Figura 9. Marco de Modelo TPACK**

Fuente. Revelo Rosero (2017)

El marco del modelo **TPACK**, posibilita trabajar con el conocimiento en los pedagógicos, disciplinares y tecnológicos, permitiendo mayor interrelación en la relación a nivel metodológico, brindando herramientas analíticas, generando un lenguaje común para la conceptualización de la tecnología, proporcionando un mejor diseño de los ambientes de aprendizaje.

**c) Marco de Competencias UNESCO**

Este modelo está enfocado hacia los docentes, en la importancia del desarrollo y el desempeño en las competencias digitales a nivel conceptual y el saber usar los recursos, las técnicas y las herramientas **TIC** en el quehacer pedagógico. Puesto que esto permitirá que puedan desarrollar las competencias digitales en los estudiantes. El marco presentado por la UNESCO (2008a) está estructurado de la siguiente manera: dieciocho competencias, seis aspectos de práctica docente, tres niveles en el uso académico (Figura 10).



**Figura 10.** Marco de Competencias de los Docentes en Materia de TIC

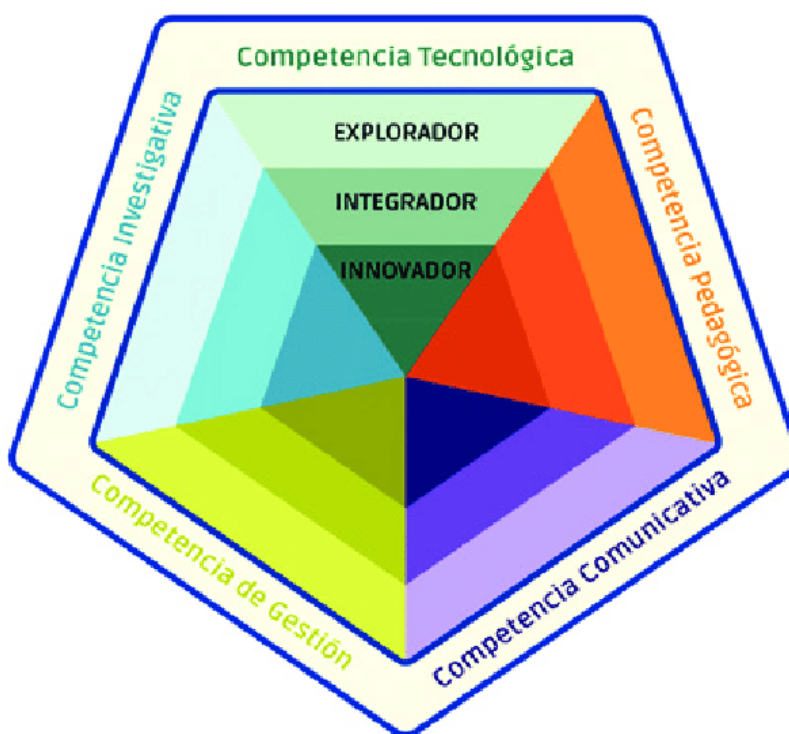
Fuente. UNESCO, Versión 3 (2019)

El modelo proporciona lineamientos para la formación básica y continuada de los docentes en el uso y apropiación de la tecnología. Además, plantea un enfoque para elaborar y desarrollar políticas de inclusión y de igualdad de género.

Este modelo tiene como razón de ser el reconocer en las TIC el potencial para estimular el progreso, reducir la brecha digital e impulsar el progreso en la sociedad del conocimiento UNESCO (2008a).

**d) Modelo Pentágono de Competencias TIC Desarrollado por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano.**

El modelo pentágono está apoyado en cinco dimensiones de competencias digitales que debe desarrollar el docente, teniendo en cuenta que, se puede estar en diferentes niveles con respecto a cada una de las competencias. (Figura 11).



**Figura 11.** Modelo Pentágono de Competencias TIC

Fuente. Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013, p. 9)

Para el Ministerio de Educación Nacional Colombiano (**MEN**), las competencias son el eje estructural de los programas académicos del país. El Ministerio de educación Nacional (2008) define las competencias digitales como “El conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (p. 15).

El modelo de pentágono colombiano, se estructuran tres niveles: exploración, integración e innovación, aumentando así, cada vez más el dominio de un nivel a otro. Para lograr el desarrollo a nivel profesional de los docentes, es necesario aunar esfuerzos, en relación con la infraestructura al diseño de materiales educativos, el desarrollo de didácticas transformadoras, así como innovar en lo curricular y el desarrollo de modelos de evaluación efectivos y contextualizados.

#### **2.1.3.2 Competencias Digitales en el Ámbito del Ciudadano.**

El ciudadano necesita ser reflexivo, crítico y participativo en los procesos económicos, políticos y sociales. Según el informe del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (2020), donde se presentan los avances tecnológicos y de innovación para la próxima década, se relaciona una transformación en todos los ámbitos y sectores de la sociedad, como el laboral, lo educativo, la salud, el transporte, la economía entre otros. Por ello, es fundamental que los ciudadanos potencialicen las competencias digitales para poder ejercer una ciudadanía activa, incluyente y dinámica.

En referencia a lo anterior, Börjesson (2018) hace énfasis en que todo individuo precisa de las competencias digitales para la inclusión social, el crecimiento personal, la evolución profesional y el desarrollo de una ciudadanía activa. Por consiguiente, es necesario que los ciudadanos sean competentes digitalmente en el uso y apropiación de la tecnología.

El Modelo **DigComp** contiene un marco conceptual de 5 áreas, las cuales son información, comunicación, creación de contenidos, seguridad y resolución de problemas, dentro de las cuales encontramos 21 competencias (Tabla 6).

**Tabla 6.** Competencias digitales DigComp

Área Competencial	Competencias específicas de cada área competencial	Niveles de adquisición de cada competencia		
Información	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Navegación, búsqueda y selección de información</li> <li>2. Evaluación de la información</li> <li>3. Almacenamiento y recuperación de la información</li> </ol>	<b>INICIACION</b>  <b>INTERMEDIO</b>  <b>AVANZADO</b>		
Comunicación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interacción a través de la tecnología</li> <li>2. Compartir información y contenido</li> <li>3. Cultura participativa</li> <li>4. Colaboración a través de canales digitales</li> <li>5. Normas de comportamiento online</li> <li>6. Gestión de la identidad digital</li> </ol>			
Creación de contenidos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo de contenido</li> <li>2. Edición y reelaboración de contenidos existentes</li> <li>3. Licencias y Copyright</li> <li>4. Programación</li> </ol>			
Seguridad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protección de los dispositivos</li> <li>2. Protección de los datos personales</li> <li>3. Medidas de seguridad</li> <li>4. Uno seguro</li> </ol>			
Resolución de problemas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolución de problemas técnicos</li> <li>2. Identificar necesidades y dar respuesta tecnológica</li> <li>3. Innovación y creatividad con el uso de la tecnología</li> <li>4. Identificación de falta de contenidos en la competencia digital</li> </ol>			

Fuente. Competencias digitales proyecto DigComp Comisión Europea (2013)

### 2.1.3.3 Otros Modelos de Competencias Digitales.

En la literatura también se relacionan varios modelos de competencias digitales los cuales son basados en dimensiones, y niveles de uso y apropiación de las **TIC**. Estos están enfocados por lo general en los docentes y la necesidad en desarrollar o potencializar las competencias digitales, para poder contar con el conocimiento y la experticia en los entornos digitales y enseñarla los estudiantes (Tabla 7).

**Tabla 7.** Otros Modelos de Competencias Digitales

Modelo	Competencias
<p>Marco Común de Competencia Digital Docente Intef (2017)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Información y alfabetización informacional;</li> <li>● Comunicación y colaboración</li> <li>● Creación de contenidos</li> <li>● Digitales</li> <li>● Seguridad</li> <li>● Resolución de problemas</li> </ul> <p>Niveles:                      Básico: A1, A2                      Intermedio: B1, B2                      Avanzado: C1, C2</p>
<p>DigCompEdu Comisión Europea Carretero, Vuorikari, y Punie (2017)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compromiso profesional</li> <li>● Recursos digitales</li> <li>● Pedagógica digital</li> <li>● Evaluación digital</li> <li>● Empodera a los estudiantes</li> <li>● Facilitar la competencia digital de los estudiantes</li> </ul> <p>Niveles:                      Básico: A1, A2;                      Intermedio: B1, B2                      Avanzado: C1, C2</p>
<p>ISTE Standards for Educators (Tomte, 2013)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizaje constante</li> <li>● Liderazgo</li> <li>● Participación ciudadana</li> <li>● Colaboración</li> <li>● Diseño digital</li> <li>● Apoyo en el aprendizaje</li> </ul> <p>Niveles:                      Profesional empoderado                      Catalizador de aprendizaje</p>
<p>DigiLit Leicester Börjesson (2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Acceso y búsqueda</li> <li>● Evaluación y organización</li> <li>● Crear y compartir</li> <li>● Evaluación y feedback</li> <li>● Colaboración y participación</li> <li>● Seguridad e identidad</li> </ul> <p>Niveles:                      Principiante o, de entrada                      Básico o nuclear                      Desarrollador                      Pionero o avanzado</p>
<p>Competencias y estándares TIC para la profesión docente. Ministerio de educación de (Chile 2011)</p>	<p>Se agrupan en cinco dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dimensión Pedagógica</li> <li>● Dimensión Técnica o Instrumental</li> <li>● Dimensión de Gestión</li> <li>● Dimensión Social, Ética y Legal 5</li> <li>● Dimensión de Desarrollo y Responsabilidad</li> </ul>

Modelo	Competencias
Digital Competence landscape for the 21st century Comisión Europea (2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● flexibilidad y adaptabilidad</li> <li>● Actitud intercultural y social responsabilidad</li> <li>● Actitud creativa</li> <li>● Actitud crítica</li> <li>● Iniciativa y autonomía.</li> </ul> Niveles: Alfabetismo TIC, Alfabetismo en Internet Alfabetismo digital
Digital competence building blocks Ferrari, Punie, and Brečko (2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aspectos éticos y legales</li> <li>● entendiendo el papel de las TIC en la sociedad</li> <li>● Privacidad y seguridad;</li> <li>● Actitud equilibrada hacia la tecnología; comunicación y colaboración a través de la tecnología</li> <li>● procesamiento y manejo de información</li> <li>● Uso continuo que demuestra autoeficacia</li> </ul>
Modelo de intervención Luis et al (2019)  Muñoz- Arteaga (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diagnóstico</li> <li>● Identificación de competencias digitales</li> <li>● Diseño de programas</li> <li>● Producción de contenidos</li> <li>● Capacitación</li> <li>● Evaluación</li> <li>● Certificación</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia, adaptado de autores de los modelos año 2020

#### 2.1.4 Competencia y alfabetización digital

La competencia digital, según Zúñiga Lobato (2016) es primordial en la gestión de la información, la capacidad de comunicación, la creación de contenidos, la evaluación y resolución de problemas. Así mismo, coincide con lo que afirma Pérez Escoda (2015) que la competencia digital es el conjunto de los conocimientos, las habilidades y actitudes hacia los medios y contextos digitales. De igual modo esto tiene conexión con aspectos como lo informacional, lo audiovisual, lo comunicativo, el manejo de programas informáticos.

De acuerdo con lo anterior, Ferrari (2012) en el documento sobre “Competencia digital en la práctica: un análisis de los marcos”, indica que la competencia digital es el compendio de los conocimientos, de habilidades las cuales son indispensables en el uso y apropiación del entorno digital. De manera similar, Esteve-Mon, Gisbert-Cervera and Lázaro-Cantabrana (2016) definen la competencia digital como la afluencia de valores, creencias, conocimientos, capacidades y actitudes para aprovechar convenientemente la tecnología posibilitando el uso y apropiación de recursos y medios digitales.

En consonancia con lo anterior, el Parlamento Europeo (2005) presenta la competencia digital como “lo que implica el uso confiado y crítico de los medios electrónicos para el trabajo, ocio y comunicación. Están relacionadas con el pensamiento lógico y crítico, con destrezas para el manejo de información de alto nivel y con el desarrollo eficaz de las destrezas comunicativas” (p. 17).

La competencia digital al ser parte de las competencias clave, se convierte en una competencia fundamental para la sociedad, por tal razón las personas precisan desarrollar habilidades y destrezas, en el uso y apropiación digital. Esteve y Gisbert (2013) señalan que los procesos de alfabetización digital son primordiales para capacitar adecuadamente en el uso de las herramientas digitales. De tal forma que se proporcione no solo el poder acceder, administrar, integrar, evaluar, analizar entre otras, sino, que potencialice la comunicación en los diversos contextos y en diferentes formatos.

En referencia a lo anterior, la OCDE insta a los países miembros a establecer políticas y a desarrollar estrategias que garanticen la educación y la formación para todos los ciudadanos, los adultos y los grupos vulnerables en general, de tal forma que se garantice la participación social y las oportunidades de empleabilidad.

En este sentido, Revelo y Rosero (2017) señalan que la educación en adultos debe ser contextualizada e intencionada, además de buscar estrategias para que no solo comprenda que lo limita y condiciona, sino permita visualizar la forma de cómo debe desempeñarse eficazmente en entornos y ambientes digitales, facilitando así su adaptación al mundo actual.

En correlación Ordoñez, González, y Ballesteros (2013) en el artículo sobre *alfabetización digital desde la práctica*, coinciden sobre la importancia en la capacitación de jóvenes y adultos y la necesidad de contar con infraestructura, recursos y entornos que posibiliten el proceso de enseñanza-aprendizaje y por ende el uso y apropiación de la tecnología digital.

A este respecto, en la investigación sobre población vulnerable realizado por Oro y Diez-Palomar (2018) exponen que “las personas de colectivos vulnerables adquieren habilidades y competencias relacionadas con su implicación directa en las tareas realizadas en los grupos de trabajo, la inclusión social y la adultez” (p. 73).

Lo anterior resalta la importancia en desarrollar las habilidades y competencias digitales para participar en la actual sociedad caracterizada por la información, el conocimiento y la tecnología. Consecuentemente, la Comisión Europea en el Plan de Inclusión Digital y de Empleabilidad de España MIET (2013) establece como objetivo principal la alfabetización digital y la inserción de los colectivos vulnerables entre ellos a las mujeres comprometiendo a los países miembros en desarrollar políticas y establecer estrategias para maximizar la representación y participación de las mujeres en los programas de capacitación y vida ciudadana.

Autores como Pinto-Fernández, Muñoz-Sepúlveda, y Leiva-Caro (2018); Luna-García, Mendoza-González, y Álvarez-Rodríguez (2013) y Rebollo Catalán, Bosch, y Pérez, (2015) quienes coinciden sobre la necesidad de desarrollar estrategias que permitan integrar a las mujeres en diferentes actividades sociales, recreativas, de emprendimiento, económicas, mediante el uso de aplicaciones y productos tecnológicos permitiendo apropiarse del entorno y participar activamente en la sociedad.

El artículo presentado por González-Oñate, Fanjul-Peyró y Cabezuelo-Lorenzo (2015) sobre el impacto del uso de la tecnología en las mujeres, es un componente permanente para en la enseñanza-aprendizaje y puede llegar a más cantidad de mujeres las cuales adquirieron conocimientos, habilidades y experiencias digitales. Igualmente, el trabajo realizado por Area y Moreira (2011), Torres (2016) en el cual explicitan las estrategias de capacitación, formación e integración digital enfocadas en las mujeres y, en el cómo, se generan resultados efectivos y posibilitando tener más oportunidad de empleabilidad, de emprendimiento lo que redundará en mejores condiciones de calidad de vida.

#### **2.1.4.1 La alfabetización digital.**

La alfabetización digital según la UNESCO (2017a), está relacionada con la capacidad de poder comprender, de desarrollar y de utilizar la información en diferentes formatos y recursos tecnológicos. Así, como desempeñarse realizando diferentes actividades en el contexto digital.

Para Martínez, Aquino y Ramírez (2016) consideran que un individuo es analfabeto digitalmente cuando por la falta de acceso a los recursos y medios tecnológicos, carece o tiene pocas habilidades para interactuar en el contexto digital. Este mismo enfoque lo desarrolla Zambrano (2016), quien explicita la necesidad de reflexionar sobre las condiciones que perjudican e impiden el desarrollo y desempeño de las habilidades digitales y establece cuáles serían los aspectos a tener en cuenta que son los recursos tecnológicos, la actitud frente a la tecnología, el nivel de conocimiento, el grado de escolaridad, la edad, discapacidad funcional o sensorial, los contextos en las zonas geográficas y socioeconómicas, entre otros.

En el informe, “Enfoques estratégicos de las TIC en educación en América Latina y el Caribe” presentado por OREALC/UNESCO (2013) se manifiesta que las personas analfabetas digitales, están al margen de los beneficios que brinda los adelantos tecnológicos, quedando excluidas e imposibilitándolas en estar en el mundo actual.

El Parlamento Europeo (2020) indica que es de vital importancia que los países miembros, promuevan e impulsen políticas a nivel gubernamental y desarrollen estrategias de trabajo mancomunado con el sector privado para que las mujeres emprendan estudios profesiones afines a las TIC, e incluso proponen 4 grupos de habilidades imprescindibles en la sociedad actual (Figura 12).



**Figura 12.** Grupos de Habilidades Necesarias para la Sociedad Actual

Fuente. Elaboración Propia adaptación El Parlamento Europeo (2020)

Las diferentes alternativas para el desarrollo de competencias y habilidades son uno de los factores que puede reducir la brecha digital, beneficiando la participación en los entornos laborales, sociales, tecnológicos entre otros. Recalcando que no solo es cuestión de contar con la tecnología y las habilidades para manejarla sino la responsabilidad y ética en el uso de esta.

#### 2.1.4.2 Alfabetización y brecha digital.

La sociedad actual está cada vez más digitalizada. La Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (2018), manifiesta que los avances e innovación de tecnología digital mejorará aspectos como el bienestar general, la participación ciudadana, brindará mejores oportunidades de empleabilidad en contextos tradicionales y entornos virtuales, resaltando que las personas que carecen de habilidades y competencias digitales, además de la falta de acceso a las tecnologías, al uso y apropiación de los medios y recursos tecnológicos, no tendrán las mismas posibilidades de crecimiento e intervención activa en la sociedad actual.

Esto significa que las personas comprenden, utilizan y se apropian de los medios digitales, consiguen más beneficios en diferentes contextos como en la educación, en la participación ciudadana, en mejores oportunidades para la empleabilidad, la participación ciudadana, en las propuestas de innovación y emprendimiento, entre otros aspectos.

Pero coexisten colectivos de personas que por diversos motivos no tienen acceso a la tecnología, ni utilizan los entornos digitales, lo que ha generado un distanciamiento identificado como brecha digital que impacta diversos contextos como el social, cultural, académico, generacional y en el de género, afectando principalmente a las mujeres. Hecho que ratifica el reporte del Banco Mundial (2016) en donde los hombres presentan 2,7 veces más participación que las mujeres en el sector de las **TIC**.

La situación de participación en el sector TIC está aún vigente como se evidencia en el “Informe sobre el Desarrollo Mundial 2019, la naturaleza cambiante del trabajo”, presentado por el Grupo Banco Mundial (2019) el cual ratifica que brecha digital aún persiste y coexiste la falta de programas de formación para el desarrollo de habilidades y competencias digitales tan necesarias en la actualidad.

En este aspecto el Grupo Banco Mundial (2019) acentúa que es primordial reducir la brecha digital brindando estrategias para el fortalecimiento de “habilidades específicas, que entrañan una combinación de conocimientos tecnológicos, capacidad para resolver problemas y pensamiento crítico, así como también habilidades blandas, como la perseverancia, la colaboración y la empatía” (p. 9).

En referencia a la brecha digital, Rebollo-catalán, Mayor-Buzon y García-Pérez (2017), consideran imprescindible brindar mejores posibilidades en el uso y apropiación digital hacia las mujeres situándose como integrantes, participativas, activas, dinámicas, con autonomía, con libertad para elegir, con libre expresión, con habilidades, con conocimientos y autodeterminación en la sociedad. Por consiguiente, uno de los puntos fundamentales es formular políticas gubernamentales que aseguren y garanticen la calidad de conectividad de Internet, para que la población pueda acceder a los recursos y servicios **TIC**.

En referencia al punto anterior Toyama (2011), indica que particularmente el sector social con menos recursos a nivel económico es el que presenta más desigualdad en el desarrollo de competencias digitales. En esta línea Helsper y Galáza (2009) y Van-Deursen and Van- Dijk (2014) explican que las personas con bajo nivel de educación, son las que menos pueden aprovechar los medios digitales, la capacitación o formación, entre otros aspectos y en consecuencia obtener menos oportunidades económicas; participación en servicios digitales; procesos de ciudadanía digital y emprendimiento, entre otros.

El promover e impulsar programas de alfabetización digital, según la Organización de estados Iberoamericanos (2014) es de vital transcendencia, puesto que ofrece la oportunidad para la educación permanente y la apropiación social del conocimiento en la población adulta, siendo un componente fundamental para prevenir o mitigar los niveles de pobreza y favorecer la integración social de todos los ciudadanos.

La organización ONU Mujeres (2018) realizó un estudio a nivel mundial sobre el uso y apropiación de las TIC, el cual refleja el escenario de marginalidad tecnológica que afecta los grupos más vulnerables, entre los cuales se encuentran las mujeres; situación por lo cual, recomienda a los gobiernos diseñar, desarrollar,

establecer políticas y estrategias enfocadas lograr niveles educativos más elevados, puntualizando que “las mujeres con el nivel educativo más bajo tienen menores probabilidades de cuestionar la autoridad de la pareja y por lo tanto, tiene un alto riesgo de sufrir violencia” (p. 193).

## 2.2. ENFOQUE STEAM EN LA EDUCACIÓN

Las investigaciones realizadas sobre **STEAM** en la educación, están enfocadas al proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones educación primaria y secundaria. Según Yakman y Lee (2012); Paredes (2018); Wang et al., (2018); Vega Valencia, L. (2018), investigan sobre cómo implementar el enfoque **STEAM** al interior del salón de clases. Países como Corea del Sur y Estados Unidos, Reino Unido entre otros, por ejemplo, el gobierno de Corea implementó el **STEAM**, como eje principal en el sistema educativo del país y declara que, es un enfoque que logra aportar y optimizar la alfabetización de los estudiantes, puesto que permite enseñarles actitudes, hábitos y habilidades intelectuales.

Por lo tanto, la línea de mayor investigación de **STEAM** en la educación, está encaminada cómo apropiar el enfoque **STEAM** entre los docentes, así como poder aplicar el enfoque en los diferentes niveles de educación preescolar, primaria y bachillerato o secundaria. Evidenciando la importancia en comenzar a estructurar el currículo para poder integrar el **STEAM**, así como el desarrollo trabajos interdisciplinarios que involucren la ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y las Matemáticas para generar soluciones reales a problemas específicos.

Los artículos y documentos analizados están relacionado con la capacitación de los docentes en temas inherentes al enfoque **STEAM**, lo cual va desde el fortalecimiento de las competencias digitales, la habilidad para innovar, para trabajar el aprendizaje basado en proyectos y la aplicación del enfoque interdisciplinario e integrador de las disciplinas y mediante una selección metódica de los artículos académicos del último quinquenio sobre el enfoque **STEAM** como se puede evidenciar en el mapeo sistemático realizado ver (*Anexo 2. Mapeo Sistemático Enfoque STEAM en la Educación*).

### 2.2.1 Origen Enfoque STEAM

Las investigaciones realizadas sobre STEAM evidencian la necesidad de un repasar sobre aspectos como los procesos académico-administrativo; la propuesta curricular; las metodologías de aprendizaje; el aprendizaje centrado en el estudiante; el cómo se están desarrollando y potencializando las habilidades y competencias en las diferentes áreas del conocimiento entre otros. Estos aspectos son fundamentales ya que es necesario actualizar en el sistema educativo para que sea más pertinente a los requerimientos sociales y los contextos actuales.

En el 2011 el presidente Barack Obama, en el discurso de estado, expuso los resultados obtenidos en el año 2009 en la evaluación PISA, *Programme for International Student Assessment*, programa internacional para la Evaluación de Estudiantes, que mide el desempeño de habilidades y competencias. Resultados donde Estados Unidos descendió varios puestos (Tabla 8).

Esta evaluación es el producto de aplicar una prueba de competencias de forma trienal en la cual se evalúa la capacidad de los estudiantes para entender, comprender y resolver problemas específicos, aplicando el conocimiento en áreas como las matemáticas, las ciencias naturales, la comprensión lectora. Lo cual permite medir la calidad de la educación de las instituciones y del país.

Estos resultados generan gran preocupación a nivel estatal y el presidente que según su política está alineada a la idea que el progreso de un país, no solo se mide por la tecnología, sino por la convergencia entre la tecnología y el pensamiento divergente y es en las instituciones de educación donde se puede desarrollar este pensamiento, por lo cual invita a los educadores a priorizar los procesos de aprendizaje enfatizando en el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para el siglo XXI mediante la innovación tecnológica, según el canal Univisión (2011).

**Tabla 8.** Resultado de Evaluación PISA 2009

País	Puntuación media en lectura 2009	Número de años para los que se dispone de resultados de PISA	Lectura	Matemáticas	Ciencias
Corea	539	9	1,6	0,7	5,3
Finlandia	536	9	-1,2	-0,6	-3,1
Hong Kong-China	533	8	1,0	0,7	2,3
Canadá	524	9	-1,1	-0,9	-1,9
Nueva Zelanda	521	9	-0,9	-0,7	0,5
Japón	520	9	-0,3	-0,9	2,7
Australia	515	9	-1,5	-1,7	0,1
Países Bajos	508	6	-0,8	-2,0	-0,9
Bélgica	506	9	-0,1	-2,3	-1,3
Noruega	503	9	-0,2	0,5	4,4
Estonia	501	3	0,1	-0,8	-1,2
Suiza	501	9	0,7	1,2	1,7
Polonia	500	9	2,4	0,8	3,4
Islandia	500	9	-0,7	-1,4	1,6
<b>Estados Unidos</b>	<b>500</b>	<b>9</b>	<b>-0,5</b>	<b>0,8</b>	<b>4,4</b>
Liechtenstein	499	9	1,9	0,0	-0,7
Suecia	497	9	-2,1	-2,5	-2,7

Fuente: OECD-PISA (2010, p. 27)

En consecuencia, a nivel estatal y con la ayuda del sector empresarial se establecieron estrategias para apoyar el desarrollo de proyectos que permitan mantener la competitividad y el crecimiento económico del país. Por ende, en el 2011, la Fundación Nacional para la Ciencia, agencia gubernamental de Estados Unidos, que es la encargada de impulsar la investigación y la educación en Ciencia e Ingeniería, expone el resultado de una investigación en la cual se integran varias áreas y disciplinas del conocimiento como la Ciencia; la Tecnología; la Ingeniería y las matemáticas, llamado enfoque **STEM Science, Technology, Engineering and Mathematics**.

Este nuevo enfoque **STEM** rápidamente se trasladó al sector educativo, el cual requería una visión integradora. Este enfoque optimiza el aprendizaje y el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, por lo que se convirtió en el eje central de transformación y actualización en el sistema educativo que abarca desde Pre kínder, primaria y secundaria conocido como K12, en países como los Estados Unidos; Filipinas; Canadá; Australia; Ecuador entre otros.

Immerman (2011) afirma que invertir en la educación para que promueva la innovación y la creatividad es uno de los temas fundamentales de la sociedad. El estudio desarrollado por Yakman (2008) presenta una investigación profunda y sustentada en referentes teóricos sobre la trascendencia y la preponderancia que tiene la expresión artística y humanística y que está presente de manera transversal, como factor común en las áreas del enfoque **STEM**. Es así, que en el 2008 se incluye la “**A**”; **STEAM** (*Science, Technology, Engineering, Arts and Math*), inserción que permite abrir líneas de investigación para vincular las ciencias duras y el arte.

Esto condujo a realizar estudios más profundos de cada una de las principales áreas del enfoque. Según Zollman (2012), el **STEAM** se enfoca en una educación integral y en un aprendizaje continuo. En este sentido, Chien, YH., y Chu (2017) afirman que el enfoque **STEAM** propicia el definir y ejecutar tareas, el comunicarse eficazmente con el equipo, permite adquirir conocimientos, desarrollo y fortalecimiento de las habilidades y competencias, pensamiento crítico para la resolución de problemas en entornos tecnológicos lo que facilita las destrezas y competencias digitales requeridas en la sociedad actual. (Figura 13).

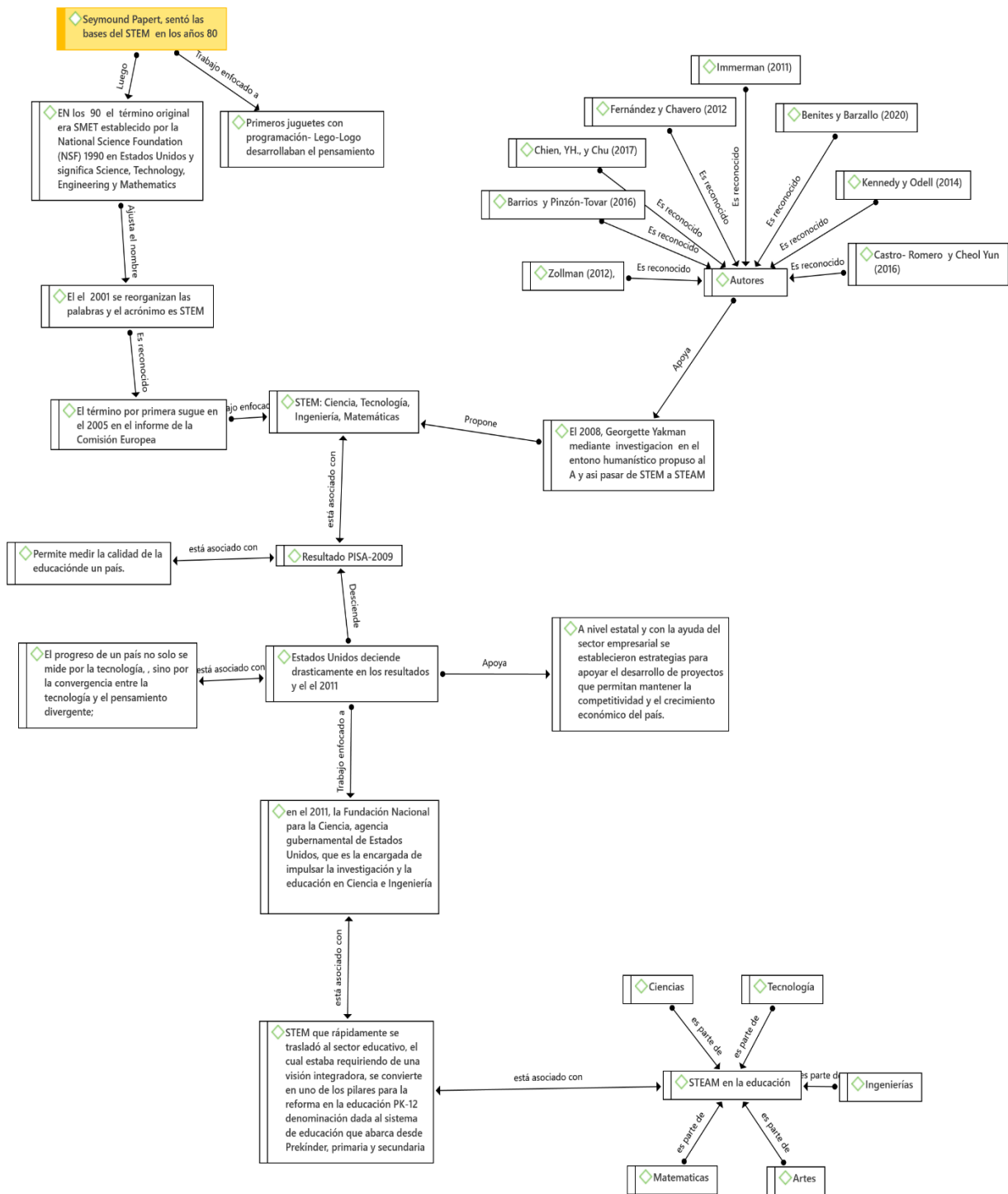


Figura 13. Vista general evolución de STEAM en la educación

Fuente. Elaboración Propia en atlas TI 2021

### 2.2.2 Enfoque STEAM y la Educación

Es necesario precisar que **STEAM**, no es una metodología o un modelo, es un enfoque, puesto que, permite aplicar varias estrategias educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante actividades interdisciplinarias de manera intencional, por lo tanto la experiencia de participar en la ejecución de proyectos con enfoque **STEAM**, es relevante para los estudiantes porque están inmersos en un contexto real, identificando las problemáticas y dando posibles soluciones esto exige un proceso cognitivo y el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para la sociedad actual.

Según Kennedy y Odell (2014), manifiestan que el aprendizaje basado en el enfoque **STEAM** presenta unas características esenciales como

- Involucrar a todos los estudiantes mediante el desarrollo de proyectos colaborativos
- Desarrollar estrategias que potencializan la creatividad y la innovación
- Desarrollar el pensamiento crítico
- Resolución de problemas

Puesto que los proyectos con enfoque **STEAM** tienen características concretas que brindan una perspectiva interdisciplinar integradora, en la cual el trabajo en equipo y el entorno representan un rol esencial. En tal sentido es necesario establecer una interrelación entre las diferentes áreas lo que para (del Campo-Cañizares, 2013), Nuere y de Miguel (2021) quienes manifiestan que la importancia del desarrollo de proyectos con los estudiantes y los docentes las diferentes áreas del conocimiento y así poder lograr que el estudiante integre las distintas disciplinas y pueda tener una visión integradora del conocimiento en cada una de las asignaturas.

### 2.3 DISCIPLINAS STEAM COMO ENFOQUE INTEGRADOR

Es una estrategia académica en la cual se involucran diferentes disciplinas para lograr un objetivo de aprendizaje. Para Van der Linde (2014) **STEAM** es un enfoque que integra las *Science, Technology, Engineering, Arts and Math*, (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas); en este sentido, es necesario identificar las habilidades y competencias al interior de cada una de las disciplinas. Para Benites y Barzallo (2020) esta visión integradora, permite una perspectiva más amplia en la solución de problemas, desde la mirada holística en la cual se reconoce la realidad como una integración de todo lo que acontece en un ambiente. En consecuencia, puede tener impacto en los procesos de enseñanza aprendizaje y aunado a las metodologías activas pueden ser el eje de una educación más participativa y consciente de la realidad social.

Por lo tanto, los autores que están investigando el enfoque **STEAM** en la educación, como Castro- Romero y Cheol Yun (2016), sustentan en líneas generales la experiencia positiva en el sistema de educación en Corea concluyendo que, la educación **STEAM**, desarrolla y enfatiza las capacidades de los estudiantes, además de potencializar la imaginación, el arte, las emociones, la comprensión de la ciencia, el desarrollo de creatividad y el trabajo colaborativo.

Por otro lado, autores como Yakman and Lee (2012) y Cilleruelo and Zabiaga (2014b), coinciden en que **STEAM**, provee una relación interdisciplinar e interrelacionada, integrada con el mundo real. Donde se puede vincular varias prácticas, metodologías y ambiente digitales como: aprendizaje activo y cooperativo, desarrollo de pensamiento crítico, *Flipped Classroom*, metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos o movimiento *Maker*, entre otras.

Igualmente, **STEAM** en el entorno de enseñanza aprendizaje y el uso de las metodologías activas como por ejemplo **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)** o **Project-based learning (PBL)**, integra el desarrollo de competencias digitales, lo que permite en este caso, que una comunidad pueda realizar un proyecto que le permita dar resolución a un problema. Ortiz and Borjas (1992), señala que “la búsqueda de conocimientos

es un proceso abierto de vida y de trabajo, una vivencia, una progresiva evolución hacia una transformación total y estructural de la sociedad y de la cultura” (p. 5). Luego entonces, esto permite transformar las condiciones actuales y optimizar la calidad de vida.

### **2.3.1 Competencias básicas enfoque STEAM**

Teniendo en cuenta la perspectiva de diferentes autores comprometidos en el desarrollo de diferentes competencias emanadas desde este enfoque es importante realizar una aproximación sobre las competencias básicas en cada una de las disciplinas **STEAM**.

#### **2.3.1.1 Competencias básicas en las Ciencias (Science)**

Esta categoría según Quintana, Elola y Máximo, (2008) se incluye las disciplinas como “ciencias naturales, sociales entre otras que buscan dar solución a problemas, mediante estrategias, por ejemplo, el diálogo para determinar los problemas, el planteamiento de hipótesis, el desarrollo de alternativas para implementar las soluciones, entre otros aspectos” (p. 18). En esta misma línea Hernández (2015) describe que

“Es el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica, que se manifiesta de una manera especialmente exigente y elaborada en las ciencias, es indispensable en la vida ciudadana orientada por los ideales de la democracia. La argumentación es indispensable tanto en las ciencias sociales como en las ciencias naturales y es una práctica esencial en la sociedad, donde se aspire a construir acuerdos básicos que fortalezcan los vínculos sociales y den legitimidad a las instituciones” (p. 3).

Por tanto, esto hace referencia al conocimiento del mundo físico, a los fenómenos, a la observación y la experimentación metódica, por lo tanto, la ciencia se ocupa de cómo y por qué suceden las cosas.

En este sentido García-Contreras y Ladino-Ospina (2008) manifiestan la importancia del trabajo en equipo, el poder interactuar, dialogar entre pares, realizar experimentación y confrontar los referentes teóricos:

“La posibilidad que debe tener y manifestar para plantearnos problemas interesantes y para poder resolverlos a partir de entramados de conocimientos y de actitudes que se concretan en prácticas o esquemas de acción coherentes de dichos conocimientos, comunicando los resultados coherentemente a la comunidad científica” (p. 10).

#### **2.3.1.2 Competencias básicas en Tecnología (Technology)**

Las competencias básicas en tecnología permiten, según afirma Castellanos, Jiménez Domínguez (2009), apropiarse del uso de dispositivos, artefactos entre otros aspectos que facilitan entender el cómo poder solucionar los inconvenientes en los productos, dispositivos o prestación de servicios. Raffino (2020), expone que “la ciencia permite conocer determinados fenómenos, la tecnología se ocupa de combinarlos y modificarlos” (párr. 25).

Para poder contextualizar las competencias tecnológicas según Barragán y Buzón (2004), es necesario conocer el tipo de asignatura y currículo, para determinar y estructurar las actividades para el desarrollo de las competencias tecnológicas. En este sentido, la investigación realizada por Díaz y Pedraza (2016), se enfoca en la descripción de competencias en tecnología dada por los docentes y estudiantes, indicando que es necesario para los docentes centrarse en las destrezas y competencias en lo que se refiere al uso y apropiación de recursos para el aprendizaje digital, los procesos de innovación y creatividad.

A modo que los estudiantes tengan la orientación para los trabajos requeridos en la era digital, de la misma manera lo relacionado con el desarrollo de operaciones tecnológicas, ciudadanía digital, el uso y apropiación de los recursos tecnológicos de *software* y *hardware*.

### 2.3.1.3 Competencias básicas en Ingeniería (Engineering)

Las competencias ingenieriles están en el desarrollo del saber, el saber hacer, aplicando los conocimientos adquiridos, las habilidades, las destrezas para dar soluciones oportunas a problemas reales. En el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina CONFEDI (2016) se establecieron acuerdos sobre cómo desarrollar las Competencias Genéricas del Ingeniero Iberoamericano (Tabla 9).

**Tabla 9.** Competencias Genéricas del Ingeniero Iberoamericano

<b>Competencias Tecnológicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.</li> </ul>
<b>Competencias sociales, políticas y actitudinales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comunicarse con efectividad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprender en forma continua y autónoma.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actuar con espíritu emprendedor.</li> </ul>

Fuente: Tomado de Competencias Genéricas del Ingeniero Iberoamericano Confedi (2014. p.13)

En esta misma línea Sabaj (2016) establece la importancia en que las personas sean “responsables, con conciencia ética y solidaria, reflexivas y críticas, capaces de actuar en forma transversal y de adaptarse y liderar los cambios acelerados que caracterizan los tiempos modernos” (párr. 3).

#### **2.3.1.4 Competencias básicas en las Artes (Arts)**

En el enfoque **STEAM** están incorporadas las artes debido a la investigación realizada por Yakman (2008), quien realiza un estudio y sustenta la importancia de las artes como factor fundamental y trascendental en el desarrollo del ser humano, para lo cual propone que las artes poseen vínculos estructurales entre las diferentes disciplinas como la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas y concibe la existencia de varias divisiones o categorías como

- **Las bellas artes:** representada en el lenguaje y la comunicación entre las cuales están la pintura, la teoría del color, la escultura, las manifestaciones creativas perceptibles.
- **Las artes físicas:** en esta está incluido todo lo que tiene movimiento personal o colectivo como el deporte, la danza y la actuación.
- **Las artes manuales:** relacionadas con habilidades o técnicas físicas concretas.
- **Las artes liberales:** en estas contienen las ciencias sociales como la sociología, la filosofía, la psicología, la teología, la historia, la educación cívica, la política, historia.

En esta línea es importante mencionar el trabajo de investigación realizado por Barrios y Pinzón-Tovar (2016), la cual se llevó a cabo durante tres años, implantado un programa para el desarrollo de competencias artísticas, y en los resultados obtenidos se evidenció que

“El teatro, la danza, la plástica y la música ayudaron a incrementar la memoria; por otro lado, el vídeo, la escritura de guiones además de las otras artes ayudaron a desarrollar competencias interpersonales. Según la orientación que se le dé al arte aporta al bienestar de las personas sin importar la edad, aunque tiene más relevancia en el caso de los niños” (p. 22).

Al incluir la “A” se consideran aspectos como: la innovación y el diseño, el desarrollo de la curiosidad y la imaginación la búsqueda de soluciones diversas a un problema tiene una perspectiva de cómo el ser humano se desarrolla, se comunica, de entender a la sociedad con las costumbres, el pasado, el presente y el futuro, incluyendo también disciplinas como la Sociología, la Educación, la Política, la Filosofía, la Teología, la Psicología, la Historia entre otras.

Autores como Fernández y Chavero (2012) reconocen la necesidad en que los estudiantes puedan expresarse mediante las artes plásticas y escénicas el comprender los movimientos del cuerpo para expresar emociones así, como el identificar los sonidos y poder realizar movimientos y bailar como medio de expresión, de lo que está sintiendo en un momento determinado. Es una forma de comunicación y de entender el ser, con toda la complejidad que ello implica.

#### **2.3.1.5 Competencias básicas en Matemáticas (Mathematics)**

En referencia a la competencia matemática se especifica que es la facultad que permite “analizar, razonar y comunicar eficientemente el cómo escoger de un conjunto de alternativas la solución a un problema” (Rico-Romero, 2006, p. 3). Desarrollar las competencias matemáticas permite hacer emplear los números para efectuar operaciones básicas; el poder comunicarse con símbolos, así como el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y analítico. Coronado y García (2011), estas competencias van más allá de la misma disciplina de las matemáticas, hacen parte de la actividad del ser humano, en el interés de dar solución a problemas del entorno personal, local, regional, o global.

En este sentido, Solar et al., (2014), subrayan que las competencias matemáticas permiten potencializar el intelecto, el poder argumentar de manera oral y escrita, el entender y analizar los problemas de una forma diferente, para resolver problemas específicos del entorno. De acuerdo con Socas Robayna (2014), indican que la competencia matemática

“Es una disciplina multiforme, en la que se destacan tres aspectos como esenciales: La Matemática es un LENGUAJE simbólico característico y constituye un sistema de signos propios; La Matemática es un SISTEMA CONCEPTUAL lógicamente organizado y socialmente compartido; La Matemática es una actividad de RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS socialmente compartida” (p. 7).

La competencia matemática radica en la destreza para poder según Vilchez Guizado (2018) el relacionar, analizar y modelar aspectos como los elementos geométricos, la simbología, las funciones, las diferentes expresiones y operaciones básicas, así como, el realizar y comprender la información para poder resolver problemas del mundo real.

#### **2.4 EDUCACIÓN NO FORMAL Y ENFOQUE STEAM**

La educación no formal es un paradigma de aprendizaje que comprende los procesos, actividades y prácticas con una intencionalidad de enseñanza, este tipo de educación comenzó en los 60 específicamente se popularizó luego que la UNESCO lidera la conferencia mundial sobre de la crisis en la educación. Puesto que, para la época la segunda guerra mundial ocasionó varios cambios como el uso de tecnología, la economía, el comercio y la política requerían de una transformación en el sistema educativo en los procesos de gestión, de estructura administrativa, el contenido curricular, los métodos y dinámicas de enseñanza, capacitación y actualización de los docentes para que los estudiantes fueran los beneficiados.

Para Coombs (1974), los sistemas educativos requieren de una dinámica de renovación, innovación y transformación de aspectos como la gestión administrativa, los procesos de la organización, la planeación y desarrollo curricular; el cual debe estar contextualizado a las necesidades de la sociedad que faciliten el aprendizaje en los niños, jóvenes y adultos. En este panorama surgen términos como la educación formal, no formal e informal.

En este sentido, autores como Pastor-Homs (2011); Diario Oficial de la Unión Europea (2006); UNESCO (2008) y Touriñán (2010), afirman que, la educación formal hace referencia a la que se realiza en una institución, de manera cronológica y lineal, jerárquica y está estructurada al sistema educativo a nivel gubernamental y comprende los grados de primaria, secundaria y universidad.

La educación informal hace relación a los conocimientos, habilidades, competencias, actitudes, comportamientos y experiencias de la interrelación en el contexto social y el medio ambiente del individuo.

Es notable como lo explica Pastor Homs (2011):

“Desarrollar y promocionar programas de educación no formal estrechamente relacionados con los objetivos y programas de la educación formal, que podrían ser de carácter compensatorio, destinados a adultos y jóvenes que no han conseguido alcanzar en la escuela unos mínimos competenciales” (p.7).

Así mismo, la educación no formal hace alusión a las actividades organizadas y enmarcada fuera del contexto institucional, orientadas a potencializar las habilidades, y competencias en los niños, adolescentes, jóvenes y/o adultos: mediante capacitación y actualización con estrategia de seminarios, cursos, diplomados etc., que buscan generar cambios significativos en las personas (figura 14).

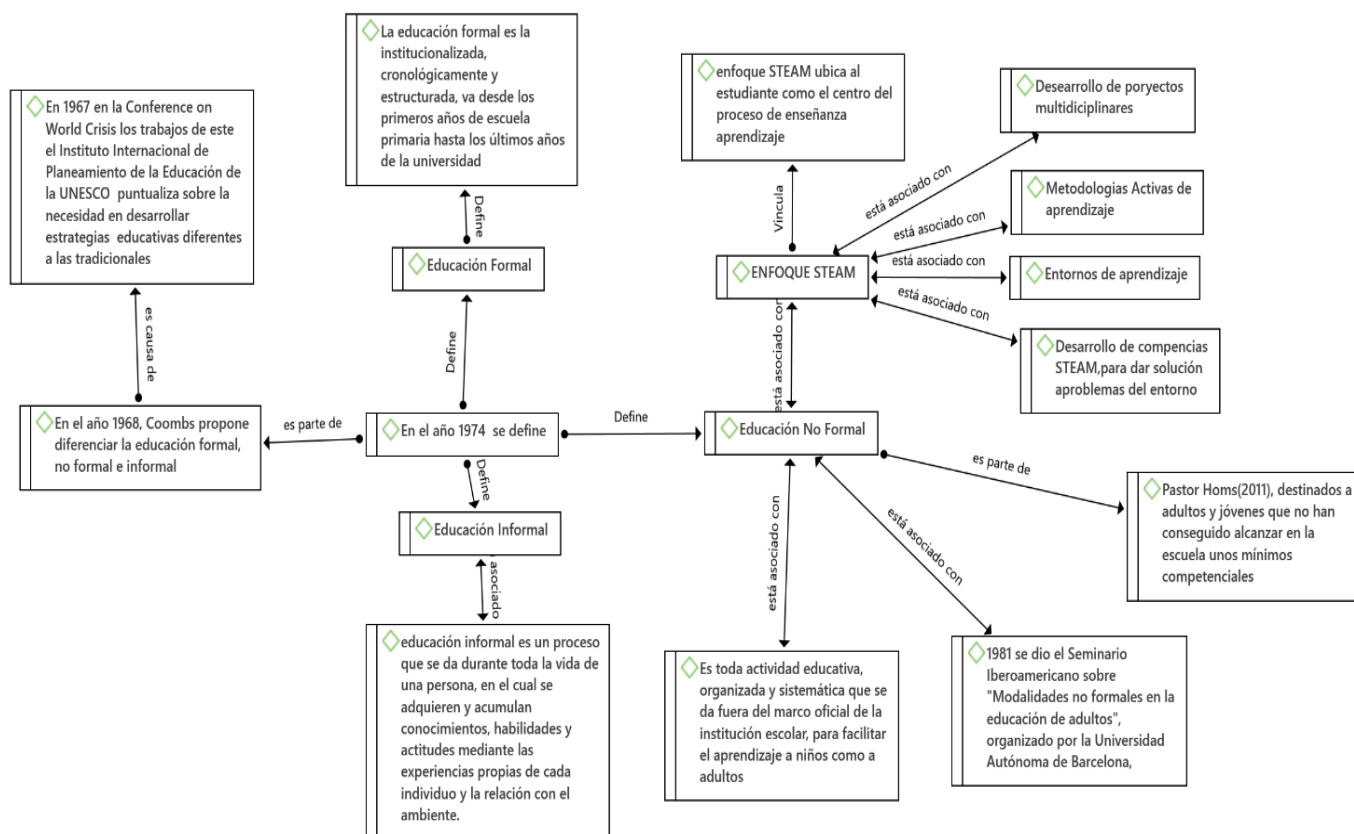


Figura 14. Perspectiva general STEAM en la educación no formal

Fuente Elaboración Propia 2019

Es prioritario involucrar a los adultos que aún no han logrado obtener las habilidades y competencias necesarias para vincularse efectivamente a los nuevos contextos digitales y es en este punto donde **STEAM** lo permite, mediante el desarrollo de proyectos que den solución real e integral a problemas sociales del entorno. El enfoque **STEAM** ubica al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, el cual debe afrontar situaciones reales, es él, quien debe analizar y generar las estrategias de resolución de problemas mediante la creatividad, originalidad, autonomía, investigación y el trabajo colaborativo entre otros aspectos.

## 2.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 2

En éste capítulo se llevó a cabo una investigación documental, con análisis de contenido, que permitió identificar y conocer los referentes teóricos, las publicaciones y los autores que investigan sobre los temas relacionados con el modelo **TIC-STEAM**, esto apoyado por las principales bases de datos, repositorios institucionales, revistas digitales entre otros que permiten buscar y recuperar los documentos para posteriormente realizar la categorización, validación y síntesis de los que más impactan en ésta investigación.

Estos referentes teóricos se entrelazan para dar la estructura al proceso de la investigación brindando el soporte conceptual que permitirá especificar y diseñar los temas considerados ejes fundamentales para el desarrollo del modelo **TIC-STEAM** como son: el surgimiento de las competencias digitales, modelos de competencias digitales, alfabetización digital, brecha digital, enfoque **STEAM** en la educación y competencias básicas en ciencia, tecnología, ingenierías, artes y matemáticas.

## CAPÍTULO 3 - IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LA EDUCACIÓN

---

### 3.1 CALIDAD EN LA EDUCACIÓN COMO OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE

“La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo”.

Nelson Mandela.

El proceso de educación va más allá de adquirir un conocimiento, es poder tener la capacidad de aplicar lo aprendido para tener mejor calidad de vida y es por esto por lo que organismos internacionales como la UNESCO, la ONU, la OCDE, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entre otras, establecen estrategias de apoyo a investigaciones y proyectos para fortalecer los procesos educativos en los países del mundo.

En esta medida, las Naciones Unidas, celebró una conferencia en el año 2012 en la ciudad de Río de Janeiro, donde asistieron los líderes y comitivas de los países miembros, así como representantes del sector privado, de las ONG entre otros, cuyo objetivo principal era analizar y buscar alternativas para

- disminuir los índices de pobreza,
- lograr mayor equidad social y asegurar,
- la protección del medio ambiente,

De este encuentro mundial surgió el documento llamado “El futuro que queremos” que según la conferencia de las Naciones Unidas (2012), explicita las medidas y las prácticas necesarias para implementar para log desarrollo sostenible en los países en el cual los temas centrales hacen referencia a:

- La economía verde para lograr el desarrollo sostenible
- La eliminación de la pobreza
- Desarrollar políticas y estrategias en el marco institucional que permitan el desarrollo sostenible.

Posteriormente en el 2015 se reúnen los países miembros de las Naciones en la ciudad de Nueva York, con la participación de 193 representantes, los cuales aprueban en consenso el documento “*Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*”, Bulm-Mhisoun, Heiroann et al., (2015), en el cual plantean 17 nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS (Figura 15).



Figura 15. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*

Fuente. Agenda 2030 Colombia <https://www.ods.gov.co/es/objetivos>

Precisamente uno de ellos hace referencia a la calidad de la educación siendo este el “Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (Naciones Unidas, 2020, parr.1). En el cual, así como los demás objetivos, que tienen indicadores de cumplimiento y que los países miembros se han comprometido en establecer políticas que ayuden al cumplimiento de los mismos. La agenda 2030 está organizada temáticamente en 5 ejes

- 1) **Las personas:** representada en los niveles de pobreza, hambre, salud, educación, género y agua,
- 2) **La prosperidad:** en referencia al uso de la energía, el crecimiento, las infraestructuras, la desigualdad.

- 3) **El Planeta:** el cual incluye las ciudades, el consumo, el cambio climático, los océanos, el medio ambiente.
- 4) **La Paz:** logrando el fomento de sociedades pacíficas, justas e incluyentes libres del miedo y la violencia.
- 5) **Asociaciones:** en referencia a establecer alianzas nacionales e internacionales para fortalecer las comunidades más vulnerables.

Por consiguiente, los gobiernos de los países miembros establecieron políticas y crearon alternativas para avanzar en los indicadores para así dar cumplimiento a los compromisos adquiridos a nivel internacional para el logro de los objetivos de la agenda 2030.

### **3.2 IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LA EDUCACIÓN**

Los países han avanzado en aspectos relevantes como el determinar políticas públicas, desarrollar mecanismos para dar seguimiento y evaluación a los objetivos propuesto en la agenda 2030, sin embargo se hace necesario priorizar el desarrollar alternativas y alianzas con diferentes sectores públicos y privados que favorezcan las condiciones de vida de los grupos más vulnerables, cuyas condiciones se visibilizan aún más con la crisis causada por el coronavirus y según el informe de las Naciones Unidas (2020), el panorama es crítico frente a los aspectos como:

- Aumento de la pobreza extrema
- Inseguridad alimentaria en la población
- Falta de procesos de enseñanza inclusiva y equitativa
- La desigualdad de género en las niñas, jóvenes y mujeres adultas
- Carencia en la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos
- Falta de acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos
- Deterioro en el desarrollo socioeconómico sostenible e inclusivo
- Falta de empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos
- Falta de justicia e instituciones eficaces, responsables e inclusivas

En consecuencia, la dificultad para lograr los objetivos propuestos en la agenda 2030, se evidencia en condiciones normales y se visibilizan aún más ante las consecuencias producidas por la pandemia del **COVID-19** (Figura 16).



Figura 16. Aumento de la Pobreza Extrema por el COVID-19

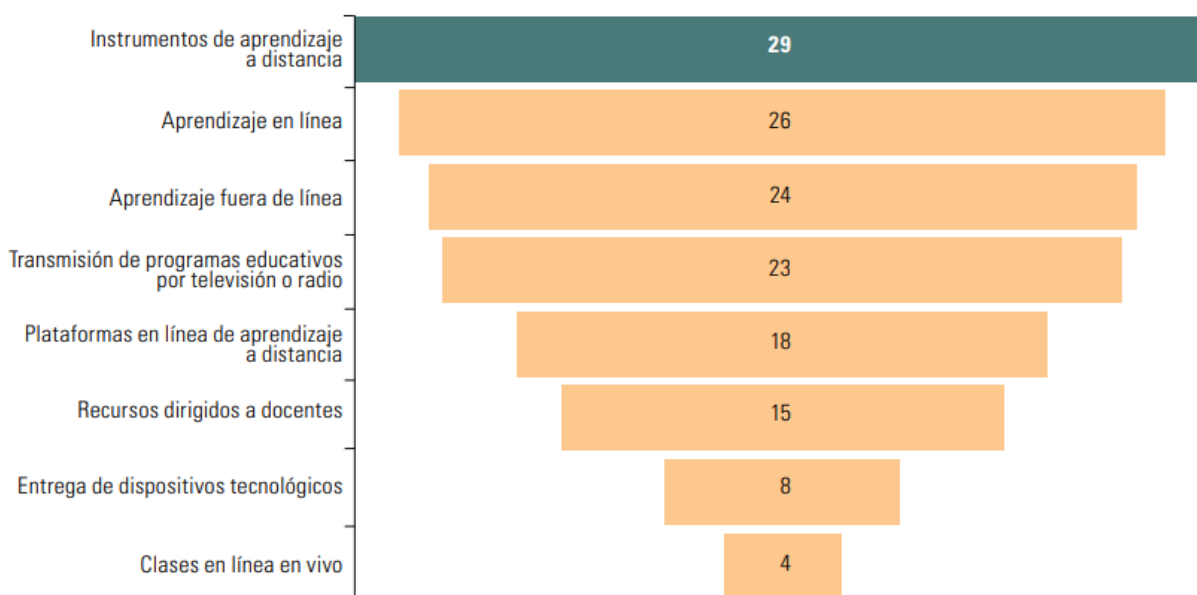
Fuente: Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020 (p.8)

### 3.3 MEDIDAS ADOPTADAS PARA CONTINUAR EN LA EDUCACIÓN A RAÍZ DE LA PANDEMIA DEL COVI-19

La crisis desatada por la pandemia tiene un fuerte impacto a nivel global, que ha generado una crisis sin precedentes en todos los contextos, como se observa en la figura 19, el objetivo número 4 hace referencia a la calidad en la educación, la cual se ha visto afectada en gran manera por la pandemia haciendo aún más visible la situación. En el informe de las Naciones Unidas (2021), indican que

“Un año después del inicio de la pandemia de **COVID-19**, dos tercios de los estudiantes de todo el mundo siguen afectados por el cierre total o parcial de las escuelas. Los niños y niñas más vulnerables y los que no pueden acceder a la enseñanza a distancia corren un mayor riesgo de no volver a la escuela” (p.10).

Esto debido a que gran parte de las medidas adoptadas por los países ante la crisis fue la interrupción de las clases presenciales en todos los niveles de escolaridad, según lo expone CEPAL-UNESCO (2020) es necesario buscar estrategias y para dar continuación al aprendizaje, siendo una de ellas la mediación tecnológica, empleando recursos y herramientas de comunicación tecnológicas y digitales así, como el uso de plataformas, didácticas, y metodologías de aprendizaje e incluso la adaptación e implementación del currículo entre otros aspectos (Figura 17).



**Figura 17.** Continuidad con el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en la Pandemia

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19 (2020. P.3)

En el repensar del currículo se hace necesario enfatizar en el uso de metodologías activas para el desarrollo de proyectos que permitan integrar el aprendizaje tal como lo propone la presente investigación empleando el enfoque **STEAM**. Es esencial buscar estrategias que permitan priorizar y potencializar las competencias digitales, la cooperación, la colaboración, la solidaridad, el aprendizaje autónomo, el autocuidado entre otros.

Los actores del ámbito académico debieron entonces afrontar la situación y amoldarse a una nueva realidad, en la cual, serían los protagonistas y el soporte de apoyo para la continuidad en la educación y en los procesos de aprendizaje. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2020), mediante el uso y apropiación de las tecnologías digitales, las redes sociales, el software, hardware, las plataformas y aplicaciones virtuales entre otras, constituye la transformación digital y virtual en muy poco tiempo, permitiendo efectuar las actividades habituales, sin necesidad de contacto físico, y así evitando exponer a la población al contagio del **COVID-19** (Figura 18).

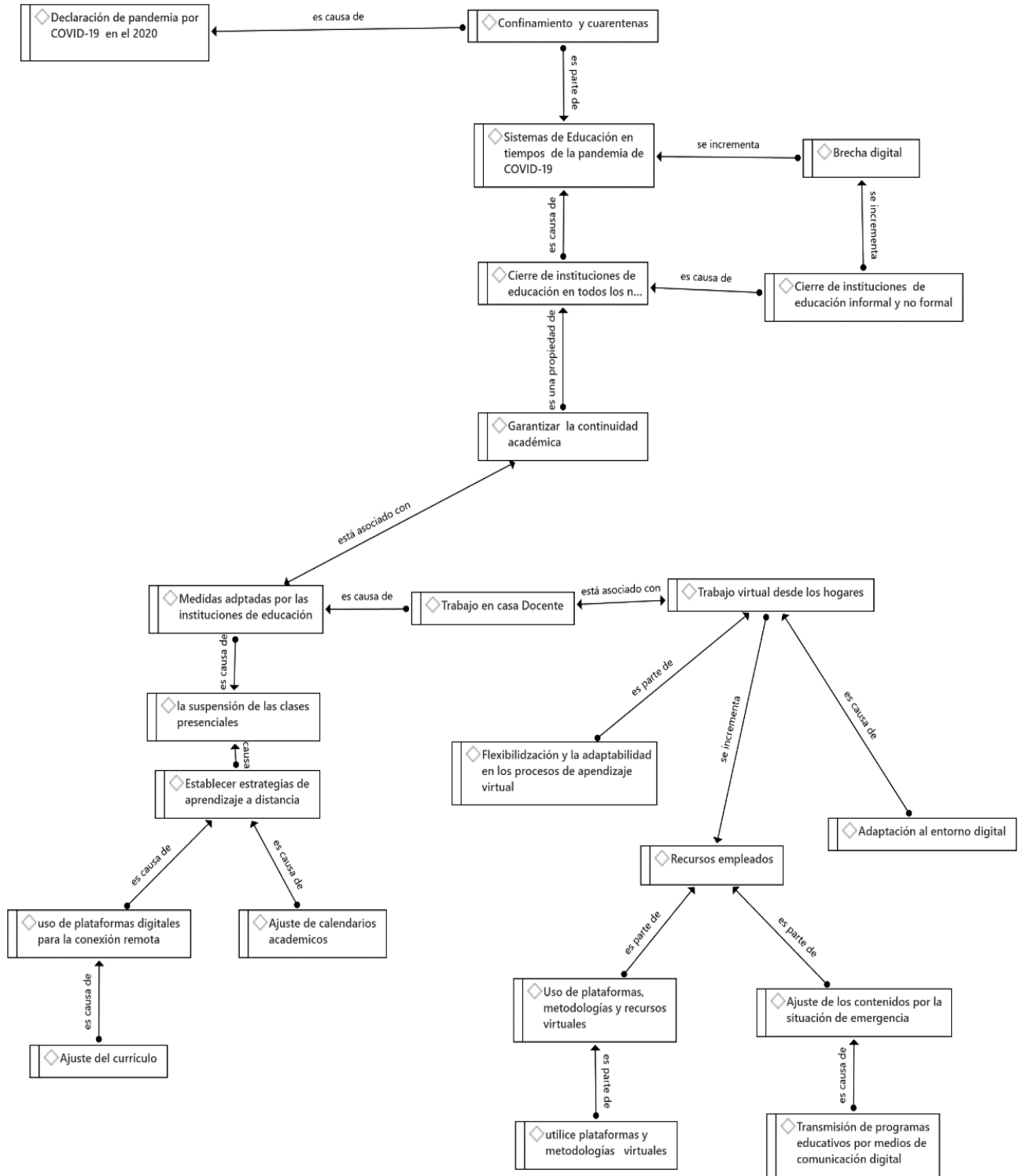


Figura 18. Impacto de la Pandemia COVID-19 en la Educación

Fuente. Elaboración propia 2021

Sin embargo, la transformación digital no implica el éxito en sí en los procesos educativos puesto que según la CEPAL (2019) y CEPA (2020), hay evidencia de desigualdad tecnológica en la sociedad en referencia al uso y apropiación digital; no se trata solo de contar con el recurso del equipo de cómputo, y el acceso a la Internet sino, del conjunto de las habilidades y las competencias digitales necesarias para poder aprovechar los ambientes y el aprendizaje digital.

En este aspecto Nuere y de Miguel (2020) expone que “los docentes se convierten más que nunca en los principales actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, readaptando su forma de enseñar” (P.12). Los docentes requieren de alternativas con perspectivas actuales, en donde se consideren las características y necesidades de la población, el poder identificar la brecha digital y las desigualdades es fundamental debido a que estas son más evidentes en tiempos de pandemia (Figura 19).

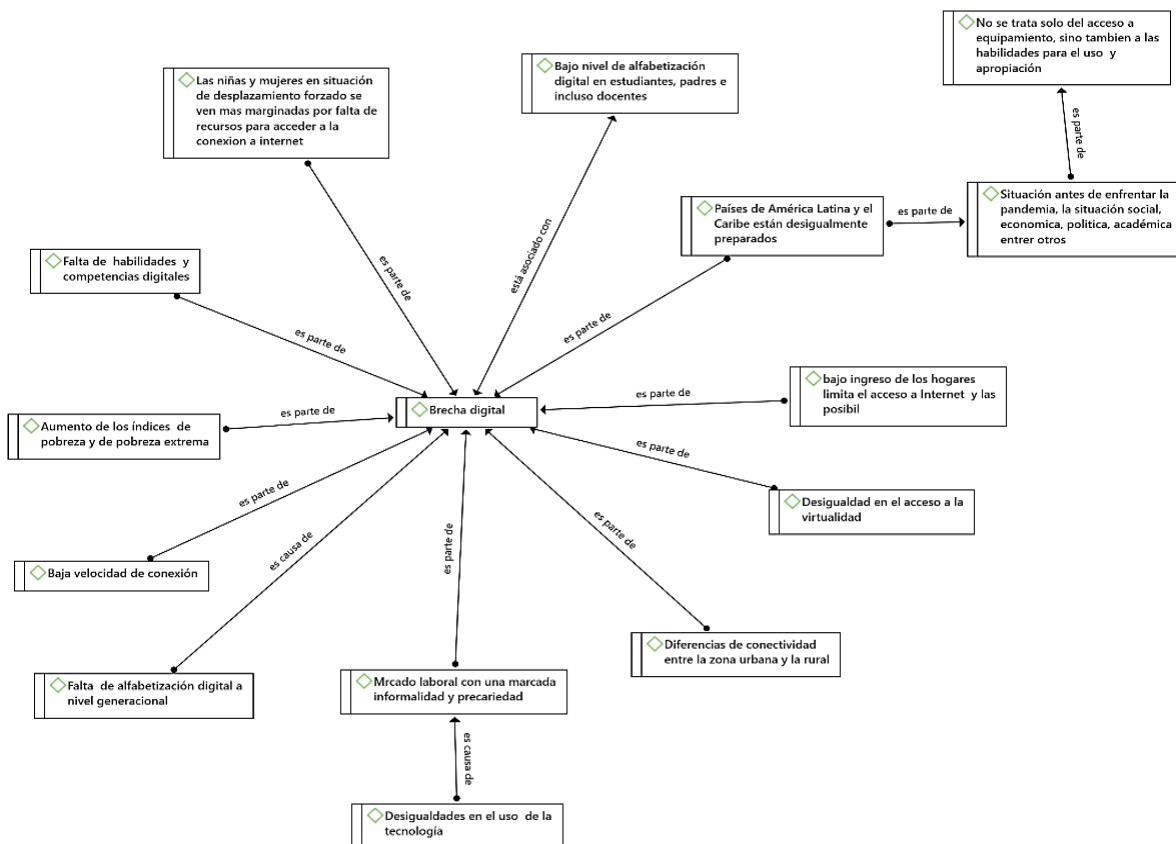


Figura 19. Brecha Digital en Tiempos de COVID-19

Fuente: Elaboración propia 2020

### 3.4 EDUCABILIDAD PARA LA SOCIALIZACIÓN

La educabilidad de las personas es uno de los puntos fundamentales del quehacer de la educación, la cual precisa de dos actores, uno que influencia y el otro que sea influenciado. López y Tedesco (2002) citan al autor John Friedrich Herbart, quien introdujo el término, asegurando que la educabilidad es inherente al ser humano. Por consiguiente, es una categoría humana que le confiere el poder, de hacer cambios de manera intencional, el ser humano es educable, porque puede razonar y comunicarse en múltiples formas y contextos. Contreras y Ramírez (2017), indican que es la posibilidad que tiene el ser humano en capacitarse, además exponen que esta, se puede llevar en dos ambientes que son:

- **La heteroeducación:** la cual es el proceso en que los cambios en el ser humano son el resultado de las acciones que realizan por sí mismos, provocados por los procesos de la educación formal e informal.
- **Autoeducación:** es la capacidad del ser humano, realizada a voluntad, para alcanzar un desarrollo interior mayor.

La persona indaga, explora la forma de capacitarse, de conocer y de aprender. Según Navas (2004) “A través de la educación el individuo puede actuar y dominar, de una forma ordenada y funcional, el medio que le circunda” (p. 5). En esta misma línea, cabe destacar a Caudillo Ruiz (2016), quien identifica la necesidad del tener el acceso, al uso y apropiación de las tecnologías, esto mejora las posibilidades de querer conocer y aprender. Por lo tanto, la educabilidad es la habilidad de aprendizaje que tiene toda persona la cual busca cómo perfeccionarse y por ende fortalecer su propia identidad, su personalidad, su comportamiento; es un proceso individual y fundamental para lograr la autorrealización, la personalidad y el ser social, es la persona quien decide sus ideales y metas, es un proceso dinámico inherente del ser humano.

Por consiguiente, la educabilidad para Retamoso Rodríguez (2007), la competencia de autoconstrucción intelectual en el ámbito académico de la vida del ser humano. En consecuencia, los procesos de enseñanza-aprendizaje orientados para adultos y en modalidad virtual, les resultan beneficiosos en referencia, al

tiempo, el costo, el desplazamiento y el espacio. El adulto tiene derecho a continuar con su educabilidad, para alcanzar las metas y objetivos de su vida.

Según Noriega (2013), lo fundamental es el deseo de aprender, es una decisión individual, donde es necesario buscar escenarios de desarrollo personal; de una mayor participación en la sociedad, de tener mejor oportunidad de empleabilidad, de potencializar los conocimientos, las habilidades, las competencias, el desarrollar emprendimientos entre otros.

Para Rodelo y Castro (2016) “el conjunto de habilidades y capacidades, que un sujeto posee para recibir por medio de un espacio formativo (Pedagogía), un conocimiento para su idealización interna (Senti-Pensar), y posteriormente su representación (Lenguaje)” (p. 97).

El principio de educabilidad es una decisión netamente personal e intencional cada individuo es quién toma la decisión sobre cómo lograr las metas e ideales.

### 3.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 3

La pandemia producida por el virus **COVID-19** ha presentado graves implicaciones en todos los aspectos del ser humano y de la sociedad en general. En este sentido, el sector educativo no ha sido ajeno a las implicaciones de este suceso, en donde las instituciones académicas se vieron forzadas a cerrar sus puertas y buscar medios alternativos para continuar con sus procesos de enseñanza aprendizaje. Es aquí donde el docente juega un papel fundamental al apropiarse de los entornos digitales para dar continuidad a esos procesos.

Por lo tanto, este capítulo hace referencia al principio de educabilidad y socialización que junto con la mediación digital permitieron generar espacios para interactuar en diferentes contextos como el social, laboral o familiar, mostrándose como un aspecto positivo en medio del desconcierto ocasionado por la pandemia del virus **COVID-19**.

## CAPÍTULO 4 – EMPODERAMIENTO DIGITAL, MUJER, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

---

### 4.1 EMPODERAMIENTO DIGITAL DE LAS MUJERES

En referencia al empoderamiento de la mujer mediante la alfabetización digital, es importante citar la Conferencia Mundial de las Mujeres en Beijing (Pekín) en el año 1995 y autores como la Entidad de las Naciones et al. (2018) que resaltan la importancia de este espacio y el reconocimiento hacia la mujer.

Esta investigación se acoge el concepto de empoderamiento dado por la Comisión de Mujeres (2007), el empoderamiento de las mujeres hace referencia a la “participación en condiciones de igualdad en todas las esferas de la sociedad, incluida la participación en los procesos de toma de decisión y el acceso al poder, son fundamentales para alcanzar la igualdad, el desarrollo y la paz” (p. 11).

Por consiguiente, el empoderamiento es considerado como el proceso de consecución de control sobre la propia vida, la capacidad en la toma de decisiones y las oportunidades que esto permite para lograr un cambio en el entorno familiar, local, regional y nacional, así de esta manera se identifican dos niveles:

- La capacidad de transformación individual.
- El cambio político y social. Permitiendo que sean personas pensantes con un rol protagónico empoderado en la transformación de la realidad.

Efectivamente el empoderamiento refleja la capacidad que adquieren las personas para establecer acciones y procesos que permiten transformaciones para el bien individual y colectivo. El informe ONU Mujeres (2018) expresa que “mientras las mujeres no gocen de empoderamiento económico y social en el mundo laboral, en el hogar y la comunidad el crecimiento no será inclusivo y no lograremos erradicar la pobreza” (p. 2).

A propósito de esto, es necesario enfatizar que el proceso de educación no conduce en línea directa a lograr el empoderamiento, puesto que depende del contexto, del país, de la cultura, las costumbres y la determinación de cada mujer. El reporte que presenta ONU Mujeres (2017) expone una reflexión en este punto que versa “cuando las mujeres están empoderadas y participan plenamente en las decisiones del hogar y la comunidad, las sociedades se tornan más cohesivas y pacíficas” (p. 24).

A colación de lo anterior, cabe destacar el discurso de Michelle Bachelet, realizado para la Conferencia mundial de la ONU mujeres (2011), sobre el Empoderamiento Económico dice “Las mujeres son trabajadoras, directoras, empresarias, encargadas del marketing y consumidoras. Sin embargo, al tener menos acceso al capital, recursos económicos, a la formación y capacitación están por lo general en el extremo inferior de esa cadena” (párr. 14).

Por consiguiente, el empoderamiento depende de la propia experiencia de vida, de la capacidad individual desde la praxis; esto es un proceso que genera cambios y transformación que se visualiza con el tiempo. Pero es necesario tener el apoyo para lograrlo como: procesos de capacitación, asignación de recursos e infraestructura que permita tener acceso a mejores oportunidades de participación en los diferentes ambientes de la sociedad.

En el informe “Hacer las promesas realidad”, se realiza un planteamiento sobre los principios para lograr el empoderamiento y según la organización de la ONU mujeres (2018, p.38) estos son:

- Responsabilidad empresarial en referencia los derechos laborales de las mujeres
- Derecho a un trato equitativo e igualitario
- Contar con seguridad y la salud laboral
- Formación y el desarrollo profesional
- Apoyar a las organizaciones, donde las mujeres son propietarias

Como se observa, uno de los principios de empoderamiento hace referencia a los procesos en la educación y el desarrollo de habilidades y competencias entre ellas las digitales, puesto que permiten ampliar las posibilidades en el crecimiento emocional, social, económico y/o a la incorporación al entorno académico, laboral e innovación y emprendimiento.

Además, lograr el empoderamiento digital es fundamental como lo manifiesta Martínez et al., (2020), “La tecnología también debe convertirse en un medio facilitador para la interposición de denuncias, a través de medios tales como, la telefonía inteligente y mensajería silenciosa, comisarías virtuales, botones de pánico, geolocalización, e incluso el uso de las redes sociales” (P.12).

De modo que, el empoderamiento representa la causa para fortalecer a las personas y grupos poblacionales para estimular el desarrollo de confianza y seguridad en las capacidades y acciones que pueden realizar.

## **4.2 LA MUJER Y LA CIENCIA**

Diversos organismos internacionales, gubernamentales, instituciones educativas, comunidades científicas, ONG y en general la sociedad civil, están incentivando y motivando a las niñas y jóvenes adultas para el estudio en las áreas de las ciencias y las tecnologías. Es así como la UNESCO lleva más de 30 años realizando y apoyando investigaciones sobre el rol de la mujer en los diferentes ámbitos de la ciencia y la tecnología, convirtiéndose en una entidad que desempeña un papel fundamental en acabar con las diferencias de género.

El documento “Marco de Acción Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos” publicado en el 2016, orientado a alcanzar la igualdad entre los géneros; busca comprometer a los países miembros a desarrollar y promover políticas que permitan estrechar las diferencias económicas, sociales, geográficas entre otras, logrando el tener una educación de calidad; proponiendo estrategias y programas para facilitar oportunidades para el desarrollo de habilidades,

actitudes y competencias en las mujeres, niñas, jóvenes y adultos y en consecuencia consolidar una sociedad inclusiva UNESCO, et al., (2016).

En esta línea, el organismo internacional proporciona a las mujeres y niñas, modelos de conducta en el ámbito de “la ciencia construyendo el desarrollo de capacidades de las mujeres en **STEAM**, así como el apoyo y la promoción de las contribuciones de las mujeres a la ciencia generación y difusión de conocimientos para fomentar el desarrollo sostenible”. UNESCO (2017. p, 16).

La representación de mujeres a través de la historia y en específico en la participación de ciencia, la tecnología y la innovación, ha estado siempre presente, pero desafortunadamente esa intervención queda disuelta con el éxito del hombre con el que trabajaban o compartían la vida y en ocasiones empleaban seudónimo para lograr aprobación y prestigio. Como por ejemplo los casos de

Katherina Johnson, afroamericana quien en 1961 ayudó a realizar el cálculo de la trayectoria a la luna del Apolo 11 y cuyo reconocimiento solo se realizó hasta el 2016.

La matemática Ada Lovalace aproximadamente en 1843 realizó el primer algoritmo de instrucciones para el funcionamiento de la máquina analítica Babbage. Con este trabajo se le otorga el reconocimiento como la primera programadora de la historia, como también fue ella, que utilizó las tarjetas perforadas como el método de entrada de información e instrucciones.

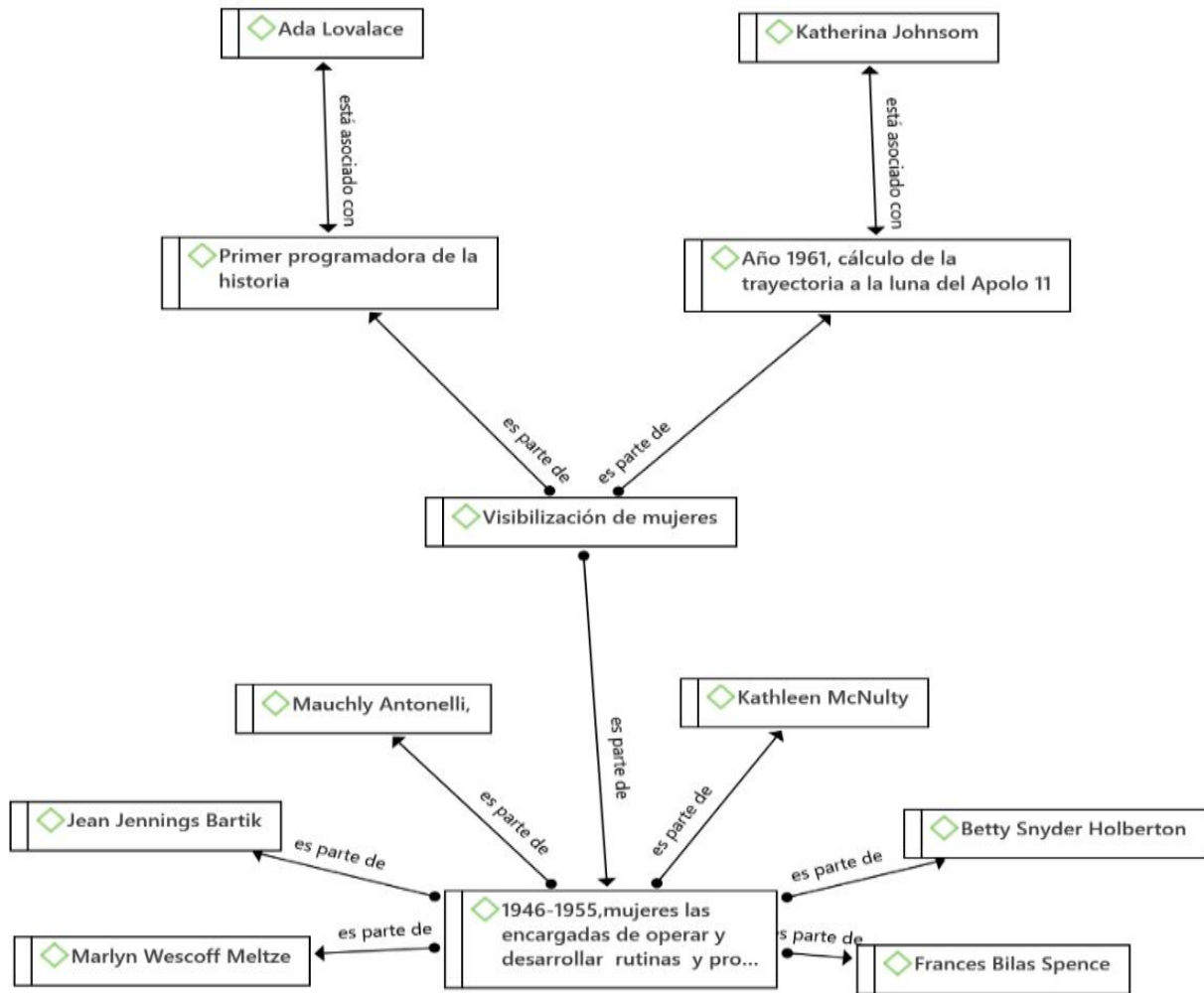


Figura 20. Mujeres poco Visibilizadas en la Historia

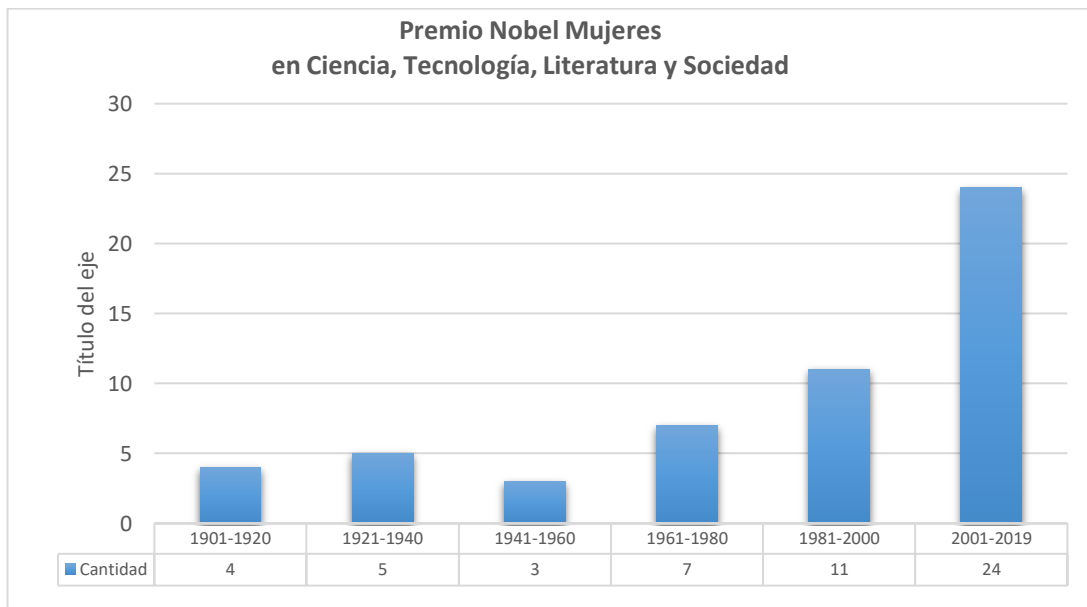
Fuente. Elaboración propia

En este orden de ideas cada individuo tiene derecho a educarse, a tener igualdad de oportunidades en el desarrollo de competencias que le permitan empoderarse de su vida y su entorno, para poder ejercer una ciudadanía libre y dinámica.

### 4.3 MUJER Y RECONOCIMIENTO

En referencia al derecho de la igualdad de género en la educación, las mujeres pueden desempeñarse en el rol que deseen en las ciencias, la tecnología, la ingeniería, las artes, las matemáticas, la política, y humanidades entre otras áreas, evidencia de esto, aproximadamente cincuenta y tres mujeres han recibido el Premio Nobel entre los años 1901 y el 2019.

El hacer visible la participación y aporte en las diferentes áreas del conocimiento de las mujeres a través de la historia es significativo puesto que las niñas y jóvenes deben tener referentes a seguir, es por ello, que se considera fundamental dar el reconocimiento obtenido de los premios nobel a las mujeres datos tomados de NobelPrize.org (2020), (Figura 21).



**Figura 21.** Premio Nobel Mujeres en Ciencia Tecnología, Literatura y Sociedad

Fuente. Elaboración propia

A continuación, como reconocimiento se visibiliza cada una de las mujeres que han alcanzado el premio Nobel desde 1903 hasta el 2020 (Tabla 10).

**Tabla 10.** Reconocimiento mujeres en ciencia tecnología, literatura y sociedad, Premio Nobel

Tipo de premio Nobel	<i>Nombres de mujeres</i>
<b>Premio Nobel de Física</b>	Donna Strickland 2018 Maria Goeppert Mayer 1963 Marie Curie, née Sklodwska 1903
<b>Premio Nobel de Química</b>	Frances H. Arnold 2018 Ada E. Yonath 2009 Dorothy Crowfoot Hodgkin 1964 Irène Joliot-Curie 1935 Marie Curie, née Sklodowska 1911
<b>Premio Nobel de Fisiología o Medicina.</b>	Tu Youyou 2015 May-Britt Moser 2014 Elizabeth H. Blackburn 2009 Carol W. Greider 2009 Françoise Barré-Sinoussi 2008 Linda B. Buck 2004 Christiane Nüsslein-Volhard 1995 Gertrude B. Elion 1988 Rita Levi-Montalcini 1986 Barbara McClintock 1983 Rosalyn Yalow 1977 Gerty Theresa Cori, née Radnitz 1947
<b>Premio Nobel de Literatura</b>	Olga Tokarczuk 2018 Svetlana Alexievich 2015 Alice Munro 2013 Herta Müller 2009 Doris Lessing 2007 Elfriede Jelinek 2004 Wisława Szymborska 1996 Toni Morrison 1993 Nadine Gordimer 1991 Nelly Sachs 1966 Gabriela Mistral 1945 Pearl Buck 1938 Sigrid Undset 1928 Grazia Deledda 1926 Selma Ottilia Lovisa Lagerlöf 1909

<p><b>Premio Nobel de la Paz</b></p>	<p>Nadia Murad 2018                  Malala Yousafzai 2014                  Ellen Johnson Sirleaf 2011                  Leymah Gbowee 2011                  Tawakkol Karman 2011                  Wangari Muta Maathai 2004                  Shirin Ebadi 2003                  Jody Williams 1997                  Rigoberta Menchú Tum 1992                  Aung San Suu Kyi 1991                  Alva Myrdal 1982                  Madre Teresa 1979                  Betty Williams 1976                  Mairead Corrigan 1976                  Emily Greene Balch 1946                  Jane Addams 1931                  Baronesa Bertha Sophie Felicita von Suttner, née                  Condesa Kinsky von Chinic und Tettau 1905</p>
<p><b>Premio Sveriges Riksbank en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel</b></p>	<p>Elinor Ostrom 2009                  Esther Duflo 2019</p>

Fuente. elaboración propia 2019

Sin embargo, existe un sin número de mujeres aún invisibilizadas, cuya labor ha permitido el desarrollo científico y tecnológico. Actualmente existe desigualdad en la participación de las mujeres en estos campos. Según la Unesco en la educación superior aproximadamente en el 35% de las carreras vinculadas al enfoque **STEAM**, participan las mujeres y aproximadamente en el 28% de los investigadores de todo el mundo intervienen las mujeres UNESCO (2017b).

Es conveniente en este punto manifestar que, la baja participación en campos como la ciencia, tecnología y las matemáticas, posiblemente tienen fundamentos en los estereotipos que según el informe *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology and Cracking* (2019), influyen a las niñas desde edades muy tempranas y están presentes en el contexto familiar, la escuela, los medios de comunicación, las creencias, las actitudes, las expectativas y nivel educativo de los padres entre otros aspectos afectando la inclinación para participar en profesiones **STEAM**.

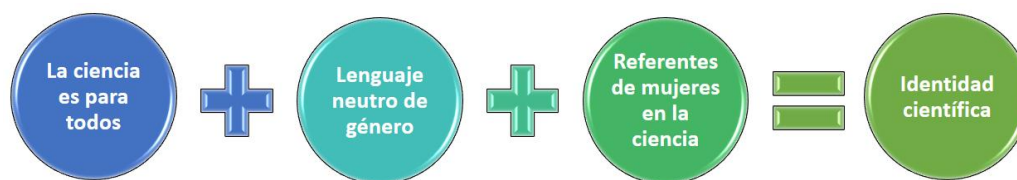
En consecuencia, la inserción de las mujeres en las carreras y empleos con enfoque **STEAM**, permitirá una mayor demanda en los diferentes organismos privados y públicos.

#### 4.4 ESTRATEGIAS QUE MEJORAN LAS ACTITUDES E INTERÉS EN STEAM

El proceso de enseñanza-aprendizaje puede favorecer la motivación en las niñas para desarrollar actitudes y compromisos con los temas de asignaturas **STEAM.**, estableciendo estrategias como:

##### a) **Identidad Científica:**

Es importante tener en cuenta que todas las personas pueden hacer ciencia y ser parte activa en investigaciones. Es fundamental que el lenguaje sea neutral, sin expresiones de género y especialmente siempre contar con referentes femeninos en los procesos de investigación (Figura 22).



**Figura 22.** *Identidad Científica*

Fuente. Elaboración propia, 2020

##### b) **Contar con las Niñas y Mujeres:**

En el proceso de enseñanza aprendizaje es muy importante involucrar a las niñas y jóvenes en las diferentes actividades la cual facilita la participación más activa en el proceso (Figura 23).



**Figura 23.** Estrategias para Contar con las Niñas y Mujeres

Fuente. Elaboración propia, 2020

**c) Procesos de Participación e Interrelación:**

En referencia a este punto es necesario proyectar actividades significativas e interesantes que generen motivación, participación, interrelación con los demás compañeros y trabajo colaborativo (Figura 24).



**Figura 24.** Procesos de Participación e Interrelación

Fuente. Elaboración propia, 2020

**d) Capacidad Tecnológica:**

Es fundamental contar con los recursos y dispositivos tecnológicos, ya que estos permiten desarrollar competencias digitales y potencializar el uso y apropiación de los entornos digitales (Figura 25).



**Figura 25.** Capacidades Tecnológicas

Fuente. Elaboración propia 2020

**e) Actividades Extracurriculares y Referentes Femeninos:**

Las actividades extracurriculares planeadas y estructuradas tienen la intención de optimizar el proceso de enseñanza, así como de fortalecer las relaciones con los demás. Es necesario tener referentes femeninos que permitan que las niñas empiecen a identificarse de manera positiva con mujeres en los campos de las ciencias, la tecnología, las matemáticas, entre otras (Figura 26).



**Figura 26.** Actividades Extracurriculares y Referentes Femeninos

Fuente. Elaboración propia

Las estrategias de aprendizaje que permitan asumir retos, cometer errores pueden ser más efectivas ya que a los estudiantes a asumir riesgos permitiéndoles cometer errores para que, a su vez, puedan reconocer donde están.

#### 4.5 LAS MUJERES EN LAS CARRERAS STEAM

Las competencias **STEAM** hacen parte de la transformación digital de la sociedad y las organizaciones requieren de profesionales con perfiles **STEAM** además caracterizados por ser creativos, tener pensamiento crítico y resolución de problemas contando también con las competencias digitales y sociales.

Las instituciones de educación deben garantizar el desarrollo de las competencias requeridas en la sociedad y el desarrollo de éstas son multidisciplinarias ya que deben estar enfocadas a la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas.

Según la UNESCO (2017a), los principales problemas que impiden una mayor representatividad de mujeres en carreras con perfil **STEAM**, están dados por:

- Normas y estereotipos sociales
- Enseñanza primaria y secundaria
- Enseñanza superior
- Progresión profesional
- Contenido, práctica y programas de investigación
- Procesos de formulación de políticas de género
- Iniciativa empresarial e innovación.

En esta misma línea, basta con revisar el porcentaje de mujeres matriculadas en este tipo de carreras para comprobar esta situación. Por ejemplo, en Colombia graduados por género en carreras **STEAM**, (Figura 27).



**Figura 27.** Distribución por Género en las Carreras con Mayor Cantidad de Graduados

Fuente. Linda Patiño Ministerio de educación Nacional-Colombia 2018

En consecuencia, es necesario establecer estrategias que permitan dimensionar el trabajo con las niñas y mujeres en lo referente a las carreras **STEAM**. (UNESCO, 2019) afirma que:

“Para lograr que más mujeres y niñas accedan a la educación y a las carreras **STEM**, se requiere de respuestas holísticas e integradas que alcancen transversalmente a los sectores y que atraigan a niñas y mujeres para identificar soluciones a los desafíos que persisten. Esto exige voluntad política, capacidades fortalecidas e inversiones para encender la chispa del interés femenino y cultivar sus aspiraciones para profundizar sus estudios y finalmente ingresar a las carreras **STEM**. También se necesitan datos internacionales comparables a mayor escala, para asegurar la planificación y la formulación de políticas basadas en la evidencia, así como documentación futura sobre la efectividad y el impacto de las intervenciones” (p. 69).

Además, según la Comisión Interamericana de Mujeres (**CIM**) “La crisis del **COVID-19** no puede derivar en un retroceso en la participación laboral de las mujeres, y por ello se debe garantizar su acceso a los derechos económicos. Además, la participación de las mujeres en el mercado laboral es relevante para el crecimiento económico de los países” (p.16).

#### **4.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 4**

El empoderamiento digital en la sociedad es importante ya que facilita medios de participación dinámicos antes sus diferentes entornos de desarrollo. En consecuencia, este capítulo hace referencia al empoderamiento digital de la mujer, destacando la acción de ciertos organismos como la ONU, la OCDE, la UNESCO, quienes manifiestan la importancia de desarrollar estrategias para incluir a las niñas, jóvenes y mujeres adultas en los procesos de alfabetización digital.

El involucrar a niñas, jóvenes y mujeres en diferentes actividades académicas o en contextos de educación no formal mediante la materialización de proyectos con enfoque **STEAM** desde los cuales puedan implementar recursos y medios digitales, como vías de solución a problemas reales o de contexto cercano, proyectando una mayor participación en áreas afines a la ciencia, tecnología, ingenierías y las matemáticas.

## CAPITULO 5– METODOLOGÍAS Y ENTORNOS DE APRENDIZAJE AFINES AL MODELO

---

### 5.1 METODOLOGÍAS ACTIVAS

Hace referencia al conjunto de procesos y actividades organizadas que permiten ubicar al estudiante en el centro del proceso de enseñanza aprendizaje, para lo cual es necesario fomentar la investigación y el trabajo participativo y colaborativo. El objetivo es que puedan dar respuesta un problema real, contextualizándolo, de tal manera que les permita potencializar el aprender a aprender y desarrollar competencias que les permitan ser activo y dinámico en la sociedad actual.

#### 5.1.1 Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL)

El aprendizaje basado en proyectos es un enfoque que se puede utilizar en las disciplinas y áreas del conocimiento, así como en todos los niveles educativos formales, informales y no formales. Este enfoque según Miller et al. (2021), presenta cuatro características que son:

- **Pregunta o problema de inicio:** debe ser una pregunta o un problema que sea significativo para los participantes y permita desarrollar el problema.
- **Aprendizaje ampliado:** los estudiantes se preparan a dar respuesta a la situación planteada ya sea la pregunta o situación problema planteada y durante el transcurso obtendrán experiencia y finalmente expondrán el resultado.
- **Colaboración:** los estudiantes desarrollan el proyecto de manera colaborativa, entre todos habrán ejecutado el proceso y actividades para dar el producto final.
- **Conexión con la comunidad:** La pregunta o la situación problema deberá dar respuesta a una necesidad de la comunidad.

El uso del *Project Based Learning (PBL)*, ha fortalecido la práctica académica en la educación vietnamita, según Quoc-Tran et al, (2021) de modo que la estructura dinámica del **PBL** incluye el establecimiento de objetivos, de planificar, de mantener la motivación, de determinar el tiempo, de desarrollar estrategias.

Todo esto requiere de la participación más activa y dinámica por parte de los estudiantes. Por lo tanto, los aprendizajes previos deben formar conexiones con la nueva información, para luego aplicarla a una situación real y utilizar el nuevo aprendizaje.

Consecuentemente, el estudiante es el actor protagonista, ya que es quien aprende, haciendo, reflexionando, cuestionando, debatiendo, diseñando, planificando, construyendo, proponiendo y sustentando.

Sin embargo, según Harburg et al., (2018), es necesario sensibilizar a los estudiantes sobre su propia capacidad para realizar las actividades encaminadas al desarrollo **PBL**. Esto trasciende los resultados de un proyecto, tiene que ver con las relaciones entre las personas, el proceso de interacción del empoderamiento del contexto entre otros aspectos.

El **PBL** es una estrategia de las metodologías activas en el aprendizaje, y expone la necesidad de brindar alternativas para dar solución a problemas reales del entorno. Ortega-Sánchez y Jiménez-Eguizábal (2019) puntualizan que, el Aprendizaje Basado en Proyectos **PBL**, permiten desarrollar aspectos a nivel: Cognitivo, Motriz, Ético y Afectivo del aprendizaje.

El aprendizaje basado en proyectos apoya la reflexión sobre el pensamiento social, el análisis, las realidades ambientales y sociales para desarrollar el pensamiento crítico; esto lo expresa Occhipinti (2019) como un escenario de reflexión. Como lo describen Hmelo-Silver, Duncan, y Chinn (2007) y Aránguiz (2020), la comunicación, el trabajo colaborativo se desarrollan adecuadamente permitiendo satisfacer las necesidades sociales y de actitud crítica hacia el entorno, la capacidad de análisis a problemas reales, de potencializar el desaprender y aprender a través de la experiencia, de la creatividad de innovación, del pensamiento crítico y desarrollo de habilidades sociales.

Estos elementos presentes **PBL** permiten que los estudiantes puedan apropiarse del proceso de aprendizaje, fortaleciendo la formación integral y desarrollando habilidades, actitudes y competencias socioemocionales necesarias para ejercer una ciudadanía dinámica y comprometida y, al incorporar las **TIC** en el proceso de enseñanza, posibilitan la disposición de entornos más creativos e interactivos.

Para que se lleve a cabo, es necesario que el proyecto a desarrollar se realice por etapas como lo propone De Miguel (2005) el cual plantea las fases del Aprendizaje Basado en Proyectos, que son: Información, Planificación, Realización y Evaluación.

### 5.1.2 Cultura Hágalo Usted Mismo – DIY

Para contextualizar, la Cultura hágalo usted mismo *Do It Yourself* (**DIY**) reconocida como un movimiento anticapitalista, o cultural desde los años cincuenta, donde la comunicación de la información está enfocada en la manufactura de productos realizados por las propias manos, rechazando el adquirir objetos nuevos, cuando éstos se puedan construir o reparar.

Esta cultura tiene su mayor representación en sectores como las artes, la filosofía, la moda, entre otros, inclusive en las revistas de la época se encontraban instrucciones para realizar diferentes acciones, como tejer, cocinar, realización de adornos, cuidados capilares, faciales y corporales, entre otros. Según Tabarés y Gutiérrez (2018), el movimiento **DIY**, se ha centrado en el anticonsumismo y diversas alternativas de pensamiento del estilo de vida europeo de la década de 1970.

El European Parliament and the Council (2006) declara que es una cultura que está en evolución, la cual favorece los modos alternativos en el trabajo, las actividades de ocio, nuevas formas de vida, de pensar, de realizar arte, de reciclar reutilizando productos, de cultivar los propios alimentos entre otros aspectos.

La cultura **DIY** impulsa el desarrollo del conocimiento y a través de la experiencia en múltiples temáticas, lo que permite descubrir habilidades y competencias. Para Montoya Bermúdez y Arias (2019), el **DIY** propone diferentes y nuevos usos a los artefactos involucrando la tecnología de forma proactiva y dinámica para la co-creación de nuevos e innovadores productos, procesos o servicios.

La aplicación de la **DIY** enfocado al ámbito del proceso de aprendizaje se centra en la construcción de conocimiento por los propios medios de la comunidad o el interesado, sin necesidad de tener un tutor que esté brindando la información respecto a un tema en específico.

Sin embargo, es necesario para el proceso de aprendizaje el intercambio, la colaboración, la socialización del conocimiento y el entendimiento desde diferentes puntos de vista lo que permite comprender y entender la información y obtener diversas alternativas de solución a los problemas, como el uso y apropiación de las redes de información, del cambio climático, de la estabilidad económica a nivel global, de las tendencias del mercado, de la adaptación del entorno laboral, de la crisis energética y del agotamiento de los combustibles fósiles no renovables, todos estos como los desafíos para el futuro de la educación.

### **5.1.3 Learning by Doing “Aprender Haciendo”**

La metodología centrada en el estudiante de aprender haciendo, o *Learning by doing*, ubica a los estudiantes como protagonistas activos en el proceso de formación. Esta metodología incentiva el trabajo autónomo, creativo y colaborativo del estudiante. Para Mor y Galofre (2007) el aprender haciendo abarca dimensiones desde lo sensorial y lo cognoscitivo, por lo tanto, el estudiante adquiere y aplica el conocimiento a través de ciclos de formación con el trabajo autónomo y el autoaprendizaje.

De forma similar Reyes González y Carpio (2011), declara que ésta metodología es una forma de aprender desde la práctica y experiencia directa, la cual hace referencia al contacto sensorial con los resultados del hacer. Es decir, es aquella experiencia en la que se realiza mediante el ensayo/error para confrontar el aprendizaje mediante descubrimientos basados en el resultado de las acciones, versus instrucciones dadas u acciones externas. Este proceso iterativo logra fomentar en el estudiante el cuestionamiento y pensamiento crítico frente al tema estudiado.

Puesto que la metodología *Learning by doing* no es un concepto nuevo, su definición y categorización evoluciona constantemente como lo exponen su investigación Rodríguez y Ramírez (2014), en la cual identifican cinco categorías (Figura 28).



**Figura 28.** Características de la Metodología Learning by doing

Fuente Elaboración Propia a partir de Rodríguez y Ramírez (2014)

El aprender haciendo es una metodología activa que permite al estudiante cuestionar todo el conocimiento y potencializar la creatividad, de forma tal que pueden generar espacios de solución, de inquietudes, exposición de perspectivas, ampliar y aplicar de manera eficiente y efectiva los conocimientos adquiridos para la solución de problemas que afectan día a día la población y adicionalmente, permite incrementar la confianza de los estudiantes, brindar la capacidad para trabajar en equipo, fomenta la creatividad como un factor importante en el proceso de aprendizaje entre otros aspectos.

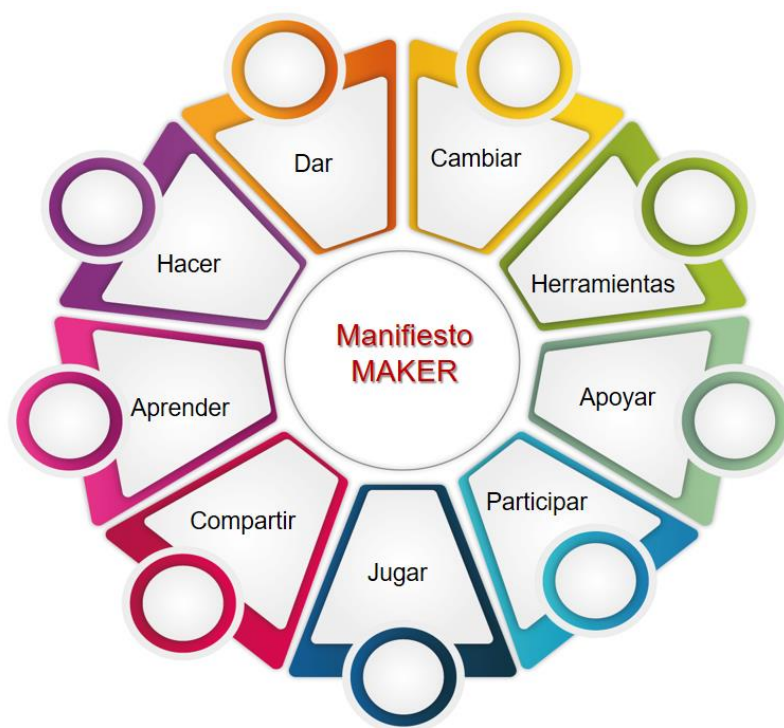
#### 5.1.4 Movimiento MAKER

La cultura **Maker**, se origina del movimiento hágalo-usted-mismo, este promueve el empoderamiento de las personas a través del uso y apropiación creativa de las **TIC**, por consiguiente, favorece el aprendizaje activo en el que se involucra a las personas, mediante actividades de resolución de problemas permitiendo dar sentido al entorno donde se desenvuelven entonces, el rol del que aprende es activo, dinámico e inclusivo, aprender en el hacer-haciendo.

Las personas que participan en proyectos **Maker** aprovechan los recursos que tienen al alcance, para satisfacer las necesidades y requerimientos propios y del ambiente, lo cual está alineado con los valores del movimiento **Maker** explicitado por Clapp y Jiménez (2016) y Halverson y Sheridan (2014) enfocados en: el uso y fabricación de nuevos productos, de medios digitales colaborativos, de la producción por contrato, entre otros.

Los valores del movimiento **Maker**, están representados en el compartir, inspirar y motivar, siendo el eje central la creación de comunidades para compartir conocimiento e impulsar las habilidades individuales y colectivas lo que permite acelerar el aprendizaje.

El desarrollo de proyectos **Maker** son afines a la ciencia, la tecnología, el arte y la innovación siendo ejecutados de forma colectiva, utilizando herramientas, medios digitales, así como el trabajo colaborativo. Halverson y Sheridan (2014) en su investigación manifiesta que cada día, hay más personas que se dedican a la producción creativa de artefactos y aprovechan los medios digitales, compartiendo los procesos y productos. Martínez-Torán (2016) cita a Mark Hatch quien propone el manifiesto **Maker**, y en este se describen las diferentes actividades para el cumplimiento de los objetivos del movimiento. (Figura 29).



**Figura 29.** *Manifiesto Maker*

Fuente. Elaboración propia adaptado de Martínez-Torán (2016)

En definitiva, el movimiento **Maker** se relaciona con actividades vinculadas a la impresión 3D; robótica; ingenierías, electrónica; marquertería; metalurgia, expresión artística y artesanías entre otras. En la ejecución de un proyecto Maker se permite como lo explican Orozco y Paonessa (2016) tener empoderamiento, puesto que cada integrante hace parte fundamental y dinámica en el desarrollo del proyecto; además, se potencializan las competencias, actitudes y habilidades, permitiendo que las personas involucradas tengan más oportunidades de desarrollar emprendimientos, o la generación de nuevos proyectos de manera individual.

### 5.1.5 APRENDIZAJE CENTRADO EN EL USUARIO (ESTUDIANTE)

Al hablar de un sistema educativo donde el estudiante sea el centro del proceso, es importante tener en cuenta los rasgos personales, los intereses, la experiencia previa, las perspectivas, las capacidades entre otros aspectos. Pereira Pérez (2011), expresa que son los docentes quienes deben conocer el proceso de aprendizaje en cada estudiante. Estévez-Nenninger et al., (2013) quienes citan a McCombs y Whiskería (1997), el cual presentó los factores fundamentales para que se dé el proceso de aprendizaje (Figura 30).

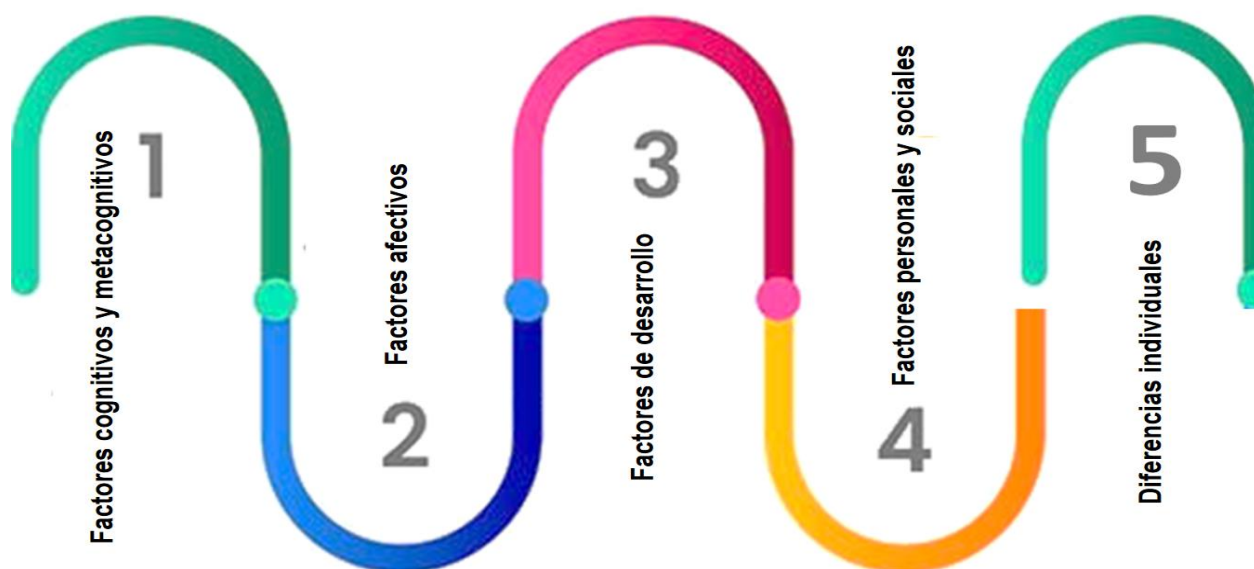


Figura 30. Factores Fundamentales del Aprendizaje

Fuente. Elaboración propia a partir de Estévez-Nenninger et al., (2013)

En los ambientes virtuales de aprendizaje es necesario identificar las características y habilidades de los estudiantes, esta información es necesaria tenerla antes del diseño del entorno *e-learning* y así, poder desarrollar el contenido según las necesidades del usuario, puesto los estudiantes son los que van a interactuar con el contenido educativo en entorno virtual. Para Heedy y Uribe (2008).

“Hay que considerar que es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional, multidireccional, no tiene fronteras en el tiempo, se da en cualquier lugar, es la integración de varios medios en uno (plataformas digitales y tecnológicas), tiene niveles de moderación: sincronía y asincronía como diferentes y complementarios, cuenta con espacios virtuales, por medio de las redes y busca lugares de encuentro como el aula virtual” (p.18).



**Figura 31.** Pilares experiencia de usuario UX por Peter Morville

Fuente. Sensedia (2020)

Por consiguiente, entre algunos de los factores que intervienen en la experiencia de los usuarios se puede tener en cuenta la experiencia en formación *e-learning*, las expectativas de culminación y progreso del “curso”, la duración del curso, los tutores, los compañeros, las evaluaciones, además es necesario tener en cuenta aspectos de diseño, usabilidad, adaptación entre otros ítems (Figura 31).

## 5.2 ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE ABIERTO

El entorno de aprendizaje es un espacio donde se desarrolla el proceso de enseñanza, para Suárez Guerrero (2003), define los Entornos Virtuales como “un sistema de acción que basa su particularidad en una intención educativa y en una forma específica para lograrlo a través de los recursos” (p. 4). En el cual se incorporan diferentes aspectos que permiten el desarrollo de competencias digitales.

Para Farías Martínez y Montoya del Corte (2009), la importancia de la representación de interculturalidad proporciona contar con acceso permanente a la posibilidad de estudiar sin fronteras, la flexibilidad en los horarios, el ritmo de aprendizaje individual, la combinación del uso de los medios de comunicación masiva, la poca inversión, y la interoperabilidad de las TIC. Es esencial, según Abuchar y Cárdenas (2012), que en los entornos E-learning, los contenidos temáticos sean lo más sencillos, breves y pertinentes para simplificar el proceso de enseñanza y así los estudiantes logren una conexión con la modalidad virtual.

### 5.2.1 P-learning o Pervasive Learning

Este tipo de educación se refiere al desarrollo de entornos de aprendizaje, presenciales o virtuales en la educación formal, informal y social. La cuestión es adaptar el proceso educativo a las necesidades reales de la comunidad. Por lo tanto, establecer estrategias que permitan a los estudiantes aprender. Según Rodríguez (2018), es necesario asegurar la adecuación de los contenidos curriculares en el uso y apropiación de las TIC, y así realizar el proceso de educación, el cual puede ser guiado por un docente o autodirigido por cada uno de los educandos que se convierten en protagonistas activos en la formación, fortaleciendo así, las habilidades y competencias digitales.

### 5.2.3 Los Blogs como Ambientes de Aprendizaje

El blog es un recurso de publicación en línea y es una de las herramientas virtuales que se puede adaptar a cualquier tema en el proceso de aprendizaje y permite incluir diversos formatos en donde se integran textos, gráficos, imágenes, audio, vídeos y multimedia, es una herramienta flexible y en la cual se puede organizar una diversidad de actividades didácticas.

En referencia al uso de los dispositivos móviles en este ambiente se le conoce como *Moblogs*, o *blogs* especializados en publicación puesto que existen aplicaciones y plataformas que proporcionan la posibilidad de edición y publicación desde el teléfono móvil pues su uso es más común y se puede realizar en cualquier espacio y lugar.

Características básicas del blog en los procesos de enseñanza aprendizaje

- Contenido hipertextual y multimedia
- Facilidad de creación y de uso
- Organización cronológica del tema
- Intercambio de ideas mediante los comentarios
- Complemento del aprendizaje
- Aprendizaje de la netiqueta

### 5.2.4 M-Learning

El aprendizaje móvil es una forma de aprender a través de teléfonos inteligentes. Según la directora ejecutiva de las Naciones Unidas para la Mujer la Dra. Phumzile Mlambo Ngcuka, los teléfonos móviles ayudan en el proceso de aprendizaje, ya que “donde no hay libros, ni aulas, ni incluso, docentes y especialmente en lugares donde las mujeres y niñas han abandonado la escuela y precisan segundas oportunidades” (Móviles Para La Igualdad de Género UNESCO, 2015, párr. 3).

En la misma línea Grund y Gil (2014) afirman que el desarrollo de competencias de forma autónoma mediante la intervención de dispositivo móvil, la adquisición conocimientos, y experiencias a través del uso y apropiación en las diversas plataformas digitales que son accesibles en todo momento y lugar desde los diferentes dispositivos.

De modo que, las tecnologías y la conectividad son fundamentales para acceder a la educación virtual, y como lo indica Fengchun y Wayne (2021), los dispositivos móviles deben ser reconocidos como una herramienta eficaz en los entornos de aprendizaje y ambiente laboral, ya que el uso de plataformas y aplicaciones digitales requiere del desarrollo de competencias digitales su manejo correcto. Con respecto a la población mundial, Digital Report (2021) en el Informe Sobre Las Tendencias Digitales, Redes Sociales y Mobile. - We Are Social).

En consecuencia, el aprendizaje mediante el uso de los dispositivos móviles, requiere desarrollar nuevas estrategias que permitan el proceso de enseñanza aprendizaje Campo-Cañizares (2013), lo que permitirá el poder adaptarse a los nuevos entornos laborales empleando su creativa y aprovechando las habilidades y competencia digitales en el contexto tecnológico.

Como se puede observar en la Figura 32 la población mundial aproximadamente son 7,75 billones de personas y que cerca de 5.19 billones usan dispositivos móviles. Siendo evidente el incremento y el uso que se da en las diferentes actividades y contextos de vida del ser humano. Punto fundamental para la ejecución del modelo propuesto **TIC-STEAM** en tiempos de pandemia.

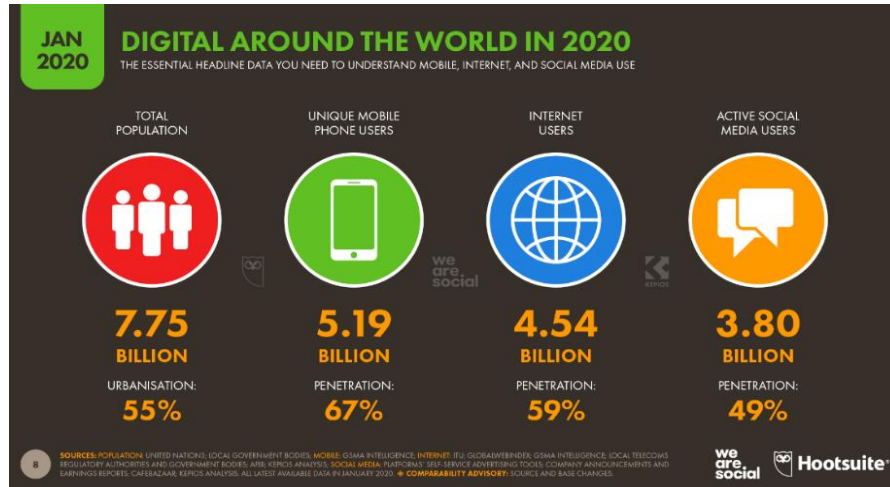


Figura 32. Población Mundial y Uso de Dispositivos Móviles

Fuente: Captura de Pantalla Plataforma Digital Report 2021

En esta misma línea la plataforma de Statcounter (2021) mediante datos obtenidos en tiempo real muestran el impacto del uso de los diferentes dispositivos a nivel mundial en los últimos 12 meses (Figura 33).

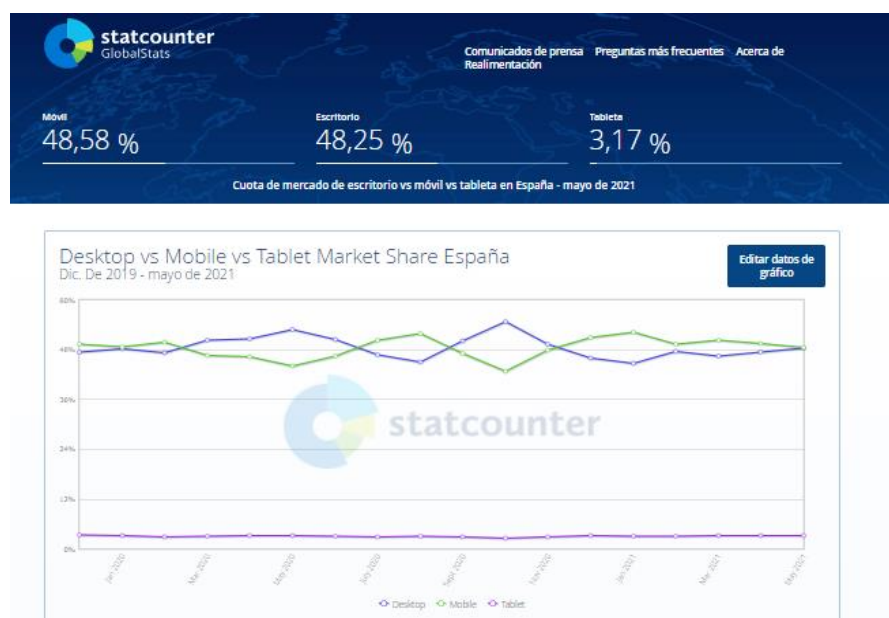


Figura 33. Impacto del Uso de los Diferentes Dispositivos a Nivel Mundial

Fuente: Captura de Pantalla Plataforma statcounter (2021)

Se puede evidenciar en tanto que el 55,31% de la navegación web en todo el mundo es realizada a través de un teléfono móvil, por consiguiente, se puede decir que los dispositivos móviles están cambiando la forma en que las personas se relacionan con los demás y con su entorno. Teniendo en cuenta que el aprendizaje *M-learning* proporciona acceso a diferentes recursos de aprendizaje como textos, imágenes, vídeos, sonidos, multimedia entre otros. Es necesario que los contenidos sean diseñados con la participación de la comunidad, permitiendo así una aproximación real a las necesidades específicas.

En referencia a la situación en España desde diciembre 2019 a mayo 2021, se puede identificar el uso del computador de escritorio y los dispositivos móviles tiene un comportamiento que presenta altas y bajas, pero a partir del mes de enero del 2020 a mayo del 2021 se aprecia un leve aumento y permanecía en el uso de los dispositivos móviles. Lo cual señala que la población en España cuenta con computadores de escritorio o portátil y dispositivos móviles que les permiten estar conectados continuamente (Figura 34).



**Figura 34.** *Uso de los Diferentes Dispositivos en España*

Fuente: Captura de Pantalla Plataforma statcounter (2021)

En cuanto a los datos obtenidos para Colombia, con respecto a las conexiones de dispositivos móviles se puede decir que la población colombiana cuenta con al menos un dispositivo móvil puesto que aproximadamente supera en un 110% las conexiones existentes y en consecuencia el uso de los dispositivos móviles (Figura 35).



**Figura 35.** *Uso de los Diferentes Dispositivos en Colombia*

Fuente: Captura de Pantalla Plataforma statcounter (2021)

Para tener una perspectiva del aprendizaje móvil en las diferentes regiones y comunidades se demandan acciones diversas, según las particularidades locales y culturales del entorno. A ello hay que añadir que con mucha frecuencia el aprendizaje móvil depende de contar con un dispositivo inteligente, de conexión a la red, de la velocidad de conexión, de los contenidos de aprendizaje entre otros. Los dispositivos móviles permiten un mundo conectado a escala global (Figura 36).



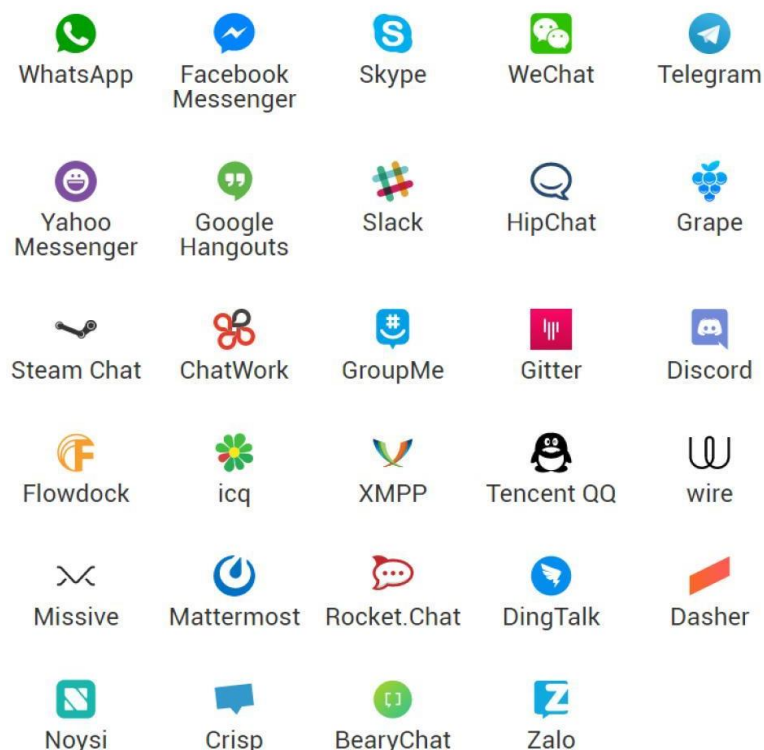
**Figura 36. Conexiones de Dispositivos Móviles por Persona en Colombia**

Fuente: Captura de Pantalla Plataforma statcounter (2021)

### 5.2.5 Mensajería Instantánea como Herramienta de Aprendizaje Virtual

En el mundo actual donde la interconexión tecnológica está en todos los campos y entornos del ser humano, es necesario proporcionar estrategias empleando estas conexiones para que faciliten el aprendizaje autónomo, lo que mejora la dinámica propia del aprendizaje virtual. Es inevitable por tanto que los docentes se involucren en los contextos donde los estudiantes están, en consecuencia, directamente comprender la importancia de las redes sociales como un potencial esencial para lograr procesos educativos innovadores y más participativos, permitirán el potenciar las competencias digitales entre otras.

Es importante mencionar que las redes sociales virtuales están compuestas por personas que tienen varios tipos de relaciones como laborales, familiares, amistades, académicas, entre otras. Para que pueda existir esta interconexión es necesario contar con los servicios de redes sociales virtuales que según Lara et al. (2010) las define como aplicaciones que contactan a las personas por medio de Internet, a través de una infraestructura tecnológica y de aplicaciones en las que se crean las relaciones. Algunas de estas aplicaciones se presentan en la Figura. 37.



**Figura 37.** Aplicaciones de Mensajería Instantánea

Fuente. 20 aplicaciones de mensajería instantánea

Estas aplicaciones permiten la comunicación instantánea, por texto, imágenes, voz o vídeo, así como enviar y compartir archivos, las personas pueden crear grupos de diversa índole y temática. Para Traverso et al. (2013), las redes sociales son una herramienta que está cambiando la sociedad debido a la innovación social en procesos para compartir los conocimientos con otras personas.

Existen varias plataformas que permiten la conexión en las redes sociales. Para el presente desarrollo investigativo se tomará la red social de *WhatsApp* puesto que tiene gran acogida (Figura 38).



Figura 38. Uso del WhatsApp y su Impacto en Mujeres en Colombia

Fuente: Adaptación Captura de Pantalla Plataforma del Informe de We are social (2021)

- **WhatsApp en la educación**

Es una aplicación de redes sociales que permite la comunicación en tiempo real. En la mayoría de los planes de acceso a datos su uso está incluido, además presenta varios aspectos que permiten establecer un proceso de enseñanza de acuerdo con las necesidades de la comunidad. En un estudio realizado por Trejos Buriticá (2018), el cual desarrolló con estudiantes de educación superior en una asignatura, empleando *WhatsApp* se pudo concluir que es una de las herramientas que permiten fortalecer la enseñanza potencializando la motivación, el interés y la comunicación entre ambas partes.

Así mismos estudios como los propuestos por Quispe Ávila (2020); Middleton (2019) y Valerio (2020) entre otros concluyen que, el uso de la red social *WhatsApp*, es muy intuitiva y de fácil manejo, fortalece el uso y apropiación de los dispositivos móviles, de las plataformas, de la comunicación síncrona y asíncrona, de la creatividad e invitación, de las relaciones interpersonales de la autonomía, la responsabilidad, la empatía y las competencias digitales.

### 5.2.6 *Micro learning* (Micro Aprendizaje Virtual)

El avance de nuevas tecnologías online y la relevancia que han tenido estas en la educación son de gran importancia dada la actual situación sanitaria ocasionada por la pandemia que conllevó a dar un viraje total a los procesos y actividades educativas, lo que permitió conocer e identificar los recursos y herramientas que ofrece la virtualidad entre los cuales se tiene los materiales audiovisuales siendo el vídeo uno de los más destacados. El Micro aprendizaje o conocido como *micro-learning* es un proceso de enseñanza informal, mediante micro contenidos de corta duración se estructura el aprendizaje sobre una interacción continua, basada en métodos, estrategias, medios y recursos. El *micro-learning* está al interior de las estrategias del *e-learning* y es asociado comúnmente al aprendizaje móvil ya que posibilita la visualización del contenido desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que permite al usuario establecer su propio ritmo y estilo de aprendizaje. El *micro-learning* se considera una herramienta para la consolidación de conocimiento, algunas de las facilidades que representa son:

- Contenidos flexibles y continuos
- Mayor comprensión de tareas
- Contenidos graduales que pueden ir desde lo más simple a una complejidad mayor
- Aprendizaje informal basado en información específica
- Adquisición de habilidades mediante la interconexión de capsulas de enseñanza para crear nuevos aprendizajes.

El *micro-learning* aporta diversos beneficios al proceso de aprendizaje, entre ellos:

- La efectividad de aprendizajes específicos mediante recursos digitales
- Aumento de productividad, asimilación de información más fácil
- Reducción de costos y mayor flexibilidad de los usuarios.

Dentro de las herramientas más comunes del *micro-learning* se encuentran los vídeos cortos o “píldoras educativas”, estos permiten una asimilación de diferentes tipos de conocimientos de manera asincrónica, así como también presentan conceptos fundamentales de una manera fácil y rápida y permiten aumentar el nivel de atención y motivación.

### **5.3 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 5**

Las metodologías activas, hacen referencia a la forma en cómo abordar el aprendizaje para que el estudiante sea el centro del proceso, brindando las estrategias necesarias en el aprender a aprender. En este capítulo se realiza un recorrido sobre algunas de estas metodologías que impactan la realización del modelo de estudio. Igualmente, se abordan un conjunto de herramientas que conforman los entornos virtuales para potencializar el proceso de aprendizaje, entre los cuales se destaca el uso de los blogs como espacios que permiten visualizar la información e intercambiar experiencias frente a un tema específico; o la implementación de los dispositivos móviles que junto con la mensajería instantánea, representan un canal de comunicación directo, participativo, colaborativo y facilitador de encuentros de aprendizaje e intercambio de información

## CAPÍTULO 6 - ANTECEDENTES PARA EL DISEÑO DEL MODELO TIC-STEAM

---

### 6.1 PILARES PARA EL MODELO TIC-STEAM

Un pilar es un soporte que posibilita el sostenimiento de algo, es por esta razón que el modelo propuesto se sustenta en tres pilares: la educabilidad y socialización, las competencias digitales y el enfoque **STEAM**. Estos tres proporcionan el cimiento y la estructura de la investigación, cuyo fundamento teórico está desarrollado en el estado del arte, y concluyen en la convergencia del diseño, desarrollo y ejecución del modelo **TIC-STEAM**. (Figura 39).



**Figura 39.** Pilares Modelo TIC-STEAM

Fuente: Elaboración Propia 2019

## 6.2 COMPETENCIAS DIGITALES PARA EL MODELO TIC-STEAM

Para situar las competencias digitales es fundamental recalcar que, la Comisión Europea en el 2006 la reconoce por primera vez y la incluye como una de las ocho competencias clave, esto con el fin de puntualizar que el modelo propuesto se encuentra basado en el desarrollo de competencias digitales, en consecuencia, es necesario identificar la diferencia entre capacidad, habilidad y competencia, y la mejor forma es mediante el siguiente ejemplo:

Una persona puede tener la capacidad para aprender programación web, pero faltaría contar con el conocimiento del cómo programar, lo que conlleva a iniciar un proceso de aprendizaje. Por lo tanto, tiene la capacidad, y cuando tenga el conocimiento y la práctica se puede decir que ha desarrollado la competencia (Figura 40).



**Figura 40.** Estructura para Adquirir Competencias

Fuente: Elaboración Propia

- **La capacidad:** Es el conjunto de cualidades o aptitudes que hacen que la persona pueda ser capaz de desarrollar o aprender algo, es el deseo de poder hacerlo, por ejemplo, se tiene la capacidad para continuar el proceso de educabilidad.

- **Habilidad:** Es la capacidad del individuo para hacer o realizar adecuadamente algo. Las personas pueden tener diversas habilidades para el dibujo, el canto, las matemáticas, entre otras.
- **Las competencias:** Son atributos y características personales que permiten un desempeño en lo que hace. Es contar con un conjunto de capacidades, habilidades y conocimientos que permiten que una persona desarrolle una actividad.

En concordancia, con lo anterior el autor (García Retana, 1970) manifiesta que “las competencias no se desarrollan en abstracto, sino a partir de situaciones concretas, en espacios concretos, con y por personas concretas, a través de actividades concretas que forman parte del quehacer del educando” (p. 7).

Es significativo enfatizar sobre la importancia en que cada individuo desarrolle competencias digitales, que le permitan potencializar el desempeño en las diferentes áreas en donde se desenvuelve y así garantizar una participación consciente, responsable y activa en la sociedad.

Es importante connotar que el uso de la palabra competencia en el contexto digital, recibe diferentes denominaciones dado a la diversidad de autores y países donde se llevan a cabo las investigaciones y publicaciones, luego entonces, es así como en diversos contextos se precisa como sinónimos en lo referente a las competencias digitales (Tabla 11).

**Tabla 11.** Denominación de para Competencias Digitales

<b>Término</b>	<b>Autores</b>
Competencias digitales	Arias, Pimiento, G, Bacca, Medina, J. Wiíhes Durán (2016); Ferrari, Punie, y Brečko (2013); Artes (2007)
Competencias informacionales	Martínez (2013); Bawden (2002); Área y Guarro (2012)
Competencias tecnológicas	Poriet y Martínez (2014); Castellanos, Jiménez y Domínguez (2009); Medellín, Torres y Montoya (2012)
Competencias TIC	Guitert Catasús, Romeu y Pérez-Mateo 2007 Montoya y González (2019)

Fuente. Elaboración Propia 2020

En referencia a la alfabetización digital se expuesta en el ítem 2.1.4 Competencias y alfabetización digital, se presenta un sinfín de términos que tienen el mismo significado, esto debido la diversidad de publicaciones en distintos países y culturas que contextualizan el término según su propia dinámica, sin embargo, es importante reconocer los diferentes términos empleados para definirla (Tabla 12).

**Tabla 12.** Denominaciones para Alfabetización Digital

Término	Característica	Autores
Alfabetización electrónica o alfabetización tecnológica	Es el aporte de los conocimientos para saber qué hacer con las tecnologías, el comprender y usar tecnologías de la información y comunicación y el saber evaluarlas.	Morgan (1998). De la Cruz Santos y Martí Lahera (
Alfabetización Digital	implica una actitud crítica frente a la información recibida de los medios, una comprensión del impacto social y económico de la tecnología, el uso de la tecnología de una manera autónoma y responsable, el respeto de las leyes y el conocimiento, movilización y defensa de los propios derechos digitales.	Cuevas-Cerveró and García-Moreno (2010)
Alfabetización mediática e	Alfabetización mediática como preparación básica en la era de la Información.	Sternschein, Natalia, Maggio, Mariana (2016) Buckingham (2007)
Competencia Informacional:	alude a definir, buscar, acceder, gestionar, integrar, evaluar, crear y comunicar la información utilizando las herramientas TIC. En este sentido, se recuperan dimensiones cognitivas, técnicas y ético-legales.	De la Cruz Santos y Martí Lahera (

Fuente. Elaboración Propia 2020

Es fundamental realizar esta aclaración puesto que, estos términos van a ser tenidos en cuenta en la construcción del modelo. Una vez comprendido lo anterior, se realiza el análisis de los diferentes modelos de competencias digitales siendo estos, esenciales para optimizar, transformar y desarrollar el modelo propuesto **TIC-STEAM**.

A continuación, se muestra la matriz de comparación de diversos modelos de competencias digitales, que permite tener una perspectiva más amplia sobre cada uno de los modelos desarrollados por diferentes autores (Tabla 13).

**Tabla 13.** Matriz Comparación modelos de Competencias Digitales

Modelos	Características de los Modelos	Comunicación	Información	Tecnológicas	Creación de Contenido	Seguridad	Resolución de Problemas
<b>Krumsvik</b>	<p>La destreza digital esencial las Competencias en la enseñanza con las TIC</p> <p>Alternativas para la enseñanza y formación digital</p>	<p>En los tres niveles del modelo se aborda la comunicación, desde el primer nivel donde se accede a la información y comunicación, desde lo cotidiano hasta el último nivel. Donde el criterio permite gestionar el aprendizaje de una manera mucho más didáctica y práctica de entender.</p>	<p>En el primer nivel de este modelo se busca que el docente tenga las capacidades básicas para acceder a la información y en los otros niveles poder generar nuevos conocimientos que puedan ser transmitidos a los estudiantes de una manera más clara con el fin de tener una mayor apropiación total de las TIC.</p>	<p>En este modelo se plantea la interiorización y uso de la tecnología del docente desde su vida cotidiana hasta el punto de usar la tecnología como una herramienta que le permita acceder a la información para posteriormente generar conocimiento y determinar las mejores formas de compartirlo de forma más activa y participativa con los estudiantes.</p>	<p>En este modelo se puede diferenciar entre el primer nivel donde habla de la creación de contenido digital y el segundo nivel de este modelo donde se habla de la creación de conocimiento por parte del docente.</p>	<p>En el primer nivel de este modelo la seguridad es definida como uno de sus principios, más sin embargo no se trata a fondo.</p>	<p>El modelo no habla puntualmente de la resolución de problemas más sin embargo menciona la adopción crítica por parte de los docentes y los estudiantes en el manejo de las tecnologías lo cual puede servir para la solución de problemas tanto de los estudiantes como de los docentes.</p>
<b>TPACK</b>	<p>Conocimiento disciplinar</p> <p>Conocimiento pedagógico</p> <p>Conocimiento tecnológico</p>	<p>A diferencia de otros modelos este no tiene una característica principal que aborda puntualmente la comunicación, pero en este modelo cuando se logra relacionar sus 3 enfoques indudablemente se logra una correcta comunicación entre docente y alumno.</p>	<p>En este modelo no se evidencia de manera directa un componente que hable de la información y su relación directa con las TIC.</p>	<p>El conocimiento tecnológico es uno de los tres pilares de este modelo y al relacionarse con el conocimiento pedagógico y disciplinar donde la tecnología es una herramienta al servicio de un área puntual de conocimiento con un soporte pedagógico.</p>	<p>Al sobreponer 2 de los 3 pilares del de este modelo ya se puede hablar de una creación de contenido, más, sin embargo, solo cuando se sobreponen los tres pilares se llega al escenario ideal permitiendo crear contenido en áreas específicas de conocimiento.</p>	<p>En este modelo no se habla de manera puntual de seguridad.</p>	<p>El conocimiento propio de cada uno de los aspectos de este modelo sirve en sí mismo como una herramienta para la solución de problemas que se pueda llegar a presentar como por ejemplo problemas en aspectos de software y Hardware en lo tecnológico.</p>

Modelos	Características de los Modelos	Comunicación	Información	Tecnológicas	Creación de Contenido	Seguridad	Resolución de Problemas
<b>Marco de competencias UNESCO</b>	<p>La importancia del papel de las TIC en el establecimiento de políticas educativas. Los Planes Curriculares</p> <p>Es fundamental el papel de los procesos pedagógicos para desarrollar las competencias digitales y las estrategias para capacitar a los docentes.</p>	<p>En este modelo no hay un componente principal que nos hable de la comunicación, lo más cercano está en la fase tres de este modelo (Creación de conocimientos) donde destacan el papel de la comunicación para generar nuevos conocimientos.</p>	<p>El primer nivel de este modelo es la adquisición de conocimientos, donde los maestros se acercan al uso de la tecnología y las competencias básicas relativas a las TIC potencializando su desarrollo personal mediante la adquisición de información a lo largo de todas sus carreras.</p>	<p>El primer nivel de los seis de este modelo está centrado TIC y en las políticas educativas. Puesto que el uso correcto de las nuevas tecnologías es uno de los propósitos del desarrollo sostenible ODS. Recalcando que la UNESCO le da especial importancia a las tecnologías móviles.</p>	<p>El tercer nivel de este modelo es la de creación de conocimientos en sus 6 áreas principales. En las cuales los docentes alcanzan competencias que les facilitan contar con mejores prácticas educativas y desarrollar entornos de aprendizaje creativos e innovadores</p>	<p>Este modelo habla sobre la Ciberseguridad con el uso responsable de las TIC, generando conciencia para en el manejo del Internet, como protegiendo los dispositivos y demás equipos que contengan información personal</p>	<p>En las tres fases de este marco de competencias se hace referencia a su enfoque en lograr poner todo este modelo pedagógico al servicio de la solución de problemas del hacer diario por parte de docentes y estudiantes, buscando un impacto más allá de lo académico</p>
<b>Modelo Pentágono de competencias TIC desarrollado por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano.</b>	<p>Tecnológico Comunicativo Pedagógico Investigativo Gestión</p>	<p>En este modelo uno de sus 5 pilares es la competencia comunicativa la cual permite expresar y comunicarse entre los diferentes actores como estudiantes, docentes e investigadores; de igual forma un correcto desarrollo de la competencia pedagógica permite potencializar la competencia comunicativa y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.</p>	<p>En la competencia investigativa de este modelo se presenta un acceso a la información que se encuentra en internet y la nube, la cual se utiliza más adelante en la competencia comunicativa donde se genera nuevo conocimiento.</p>	<p>En este modelo uno de sus 5 pilares es la competencia tecnológica la cual distingue entre reconocer las nuevas herramientas tecnológicas disponibles y su correcto uso.</p>	<p>Se relaciona con la competencia investigativa del modelo pues es acá donde se generan nuevos conocimientos utilizando las TIC para innovar en el aprender y así generar nuevos conocimientos.</p>	<p>Este modelo no aborda de manera puntual el tema de la seguridad</p>	<p>En el segundo nivel de este modelo (integración), expone los usos apropiados de conocimientos tecnológicos para poder dar solución a los diversos problemas en diferentes contextos.</p>

Modelos	Características de los Modelos	Comunicación	Información	Tecnológicas	Creación de Contenido	Seguridad	Resolución de Problemas
Modelo DigComp DIGCOMP	Información Comunicación creación de contenido Seguridad Resolución de problema	La comunicación es la segunda competencia de este modelo, en la cual se encuentran seis competencias específicas, una cantidad mayor respecto a las otras áreas las cuales tienen en su mayoría cuatro competencias específicas, lo cual se podría decir que representa el detalle y la importancia con que este modelo aborda el tema de la comunicación.	La primera de las áreas de competencias de este modelo aborda la información en 3 componentes específicos donde hablan de su búsqueda y filtrado de forma crítica además de tocar un tema tan importante como lo es su almacenamiento.	Este modelo no cuenta con un área de competencias específica dedicada a la tecnología, sin embargo, en el área de comunicación una de las competencias específicas habla de la interacción con las nuevas tecnologías al igual que el empoderamiento social con las nuevas tecnologías.	La tercera de las áreas de competencias de este modelo aborda el tema de la creación de contenido donde se resalta el énfasis en la programación y los derechos de autor, temas poco tratados por los otros modelos.	La cuarta área de competencias de este modelo aborda el tema de la seguridad, más exactamente con 4 competencias específicas, donde se habla de la protección de dispositivos, datos personales, salud y el medio ambiente, siendo este el modelo que profundiza más en el tema.	Una de las 5 áreas de competencias de este modelo es la resolución de problemas en la cual posee 4 competencias específicas donde se busca resolver problemas conceptuales con el apoyo de herramientas digitales solucionando así desde problemas específicos hasta problemas más concretos.

Fuente: Elaboración propia 2019

- **Competencias digitales modelo TIC-STEAM**

Luego de la comparación de los modelos de competencias digitales expuestas en la tabla 18. Matriz Comparación modelos de Competencias Digitales, lo que brinda una mirada holística a nivel teórico lo que permite desarrollar la estructura de las dimensiones y competencias del modelo, **TIC-STEAM** (Tabla 14).

**Tabla 14.** Matriz de Dimensiones y Competencias Digitales del Modelo TIC-STEAM

Dimensión digital	Competencias digitales
Información y Comunicación digital	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interactuar con tecnologías</li> <li>2. Compartir información y contenidos</li> <li>3. Interactuar a través de canales digitales</li> <li>4. Netiqueta</li> <li>5. Explorar, buscar y filtrar</li> <li>6. Evaluar la información</li> <li>7. Almacenar y recuperar</li> </ol>
Creación de contenido digital	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Desarrollo de contenido de texto, audio, vídeo</li> <li>9. Interacción y reelaboración</li> <li>10. Uso de recursos y medios tecnológicos</li> <li>11. Derechos de autor</li> </ol>
Seguridad e identidad digital	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Protección de datos personales</li> <li>13. Técnicas de seguridad en dispositivos</li> <li>14. Identidad digital</li> <li>15. Contraseñas seguras</li> </ol>
Resolución de problemas	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Identificar las necesidades y dar respuesta empleando las tecnologías</li> <li>17. Participar ciudadanía online</li> <li>18. Analizar y tomar decisiones empleando la gestión de la comunicación e información digital</li> </ol>

Fuente: elaboración propia 2019

El modelo **TIC-STEAM**, está compuesto por 4 dimensiones y 18 competencias digitales, las cuales pueden ser estructuradas y adaptadas según las características de la población y el proyecto a desarrollar, para esta investigación en especial, está dada para población vulnerable representada en mujeres adultas de Tutunendo.

### 6.3 INTEGRACIÓN DEL ENFOQUE STEAM PARA EL MODELO TIC-STEAM

Las áreas del conocimiento que presenta **STEAM** están inmersas en los procesos de enseñanza, pero en lo que enfatiza en poder realizar actividades de forma multidisciplinar para dar soluciones contextualizadas a problemas reales (Figura 41).



**Figura 41.** Disciplinas STEAM

Fuente: Elaboración Propia

En cada una de las áreas se desarrollan habilidades y competencias dependiendo del nivel académico del estudiante, lo cual le permite afrontar situaciones determinadas. De este modo, en el estado del arte en el capítulo 2. Antecedentes en el ítem 2.3.1 Competencias básicas enfoque **STEAM**, se establecen las competencias básicas de las diferentes disciplinas que componen el modelo **TIC-STEAM**.

- **Matriz de Competencias Básicas para el Modelo TIC-STEAM**

La matriz de competencias básicas de las disciplinas que componen **STEAM** es indispensable para poder determinar que se pretende desarrollar o potencializar en los proyectos a realizar bajo esta línea (Tabla 15).

**Tabla 15.** Matriz de Competencias Básicas Modelo Propuesto TIC-STEAM

<b>Competencias Básica STEAM modelo TIC-STEAM</b>	
<b>Ciencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para plantear preguntas</li> <li>• Aprender en forma continua y autónoma</li> <li>• Razonamiento</li> <li>• Innovación</li> <li>• Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento</li> <li>• Investigación</li> <li>• Generación de conocimiento</li> <li>• Capacidad para construir y comprender argumentos</li> <li>• Capacidad para plantear preguntas</li> </ul>
<b>Tecnología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicarse con efectividad</li> <li>• Capacidad de utilizar de forma eficaz los recursos, herramientas tecnológicas</li> <li>• Diseñar, editar, graficar en medios tecnológicos</li> <li>• Emplear dispositivos para tareas específicas</li> <li>• Entender cómo funcionan los dispositivos, el poder utilizar configurar y mantener</li> </ul>
<b>Ingeniería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de las tecnologías de la información y de la comunicación</li> <li>• Organizar y planificar el tiempo</li> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad creativa</li> <li>• Buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> <li>• Buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> </ul>
<b>Artes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación asertiva</li> <li>• Pensamiento flexible</li> <li>• Capacidad de transferir el conocimiento</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Colaboración interpersonal</li> <li>• Expresión</li> <li>• Curiosidad e Imaginación</li> <li>• Iniciativa</li> </ul>
<b>Matemáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización (orden)</li> <li>• Pensamiento crítico</li> <li>• Pensamiento descriptivo</li> <li>• Pensamiento analítico</li> <li>• Manejar técnicas eficientemente</li> <li>• Validar procedimientos y resultados</li> <li>• Comunicación matemática</li> <li>• Resolver problemas de manera autónoma</li> </ul>

Nota: compendio de competencias básicas **STEAM**, para el modelo **TIC-STEAM**.

Fuente. Elaboración propia 2020

Por lo anterior, se puede concluir que el enfoque **STEAM** permite el desarrollo de la investigación, la exploración, al ser capaz de visualizar el problema y brindar soluciones de manera creativa. Este enfoque se aplica a cada una de las diferentes disciplinas que integran el **STEAM**, lo que lo convierte en multidisciplinar cuando por lo menos se integran dos o más áreas del conocimiento. Para el desarrollo de **STEAM** es necesario tener en cuenta alguno componentes básicos:

- Integración de disciplinas en el proceso de aprendizaje
- Intencionalidad para ser desarrollada y ejecutada
- Involucrar dos o más disciplinas **STEAM**
- La investigación, la colaboración y el énfasis en el aprendizaje basado en procesos son el eje de este enfoque
- La utilización y aprovechamiento las artes es esencial para una auténtica La iniciativa **STEAM**

#### **6.4 APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (PBL) PARA EL MODELO TIC-STEAM**

El **PBL**, está alineado al trabajo con las personas en la búsqueda de brindar soluciones oportunas a situaciones o problemas reales y es en este contexto que el movimiento conocido por *hágalo usted mismo*, **DIY** junto con la cultura **Maker**, permiten realizar proyectos en donde los participantes experimentan y aprenden empleando elementos que están en el entorno o a muy bajo costo. El hacer-haciendo, es un punto fundamental para el reúso o dar un uso diferente a ciertos recursos, permitiendo el desarrollo de la creatividad e innovación.

#### **6.5 ENTORNO Y HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE DIGITAL PARA MODELO TIC-STEAM**

El contexto educativo integra las herramientas, los materiales, los recursos didácticos y tecnológicos que facilitan el proceso de aprendizaje y permiten el cumplimiento de los objetivos planteados en el currículo, permitiendo así, la creación de nuevos entornos de aprendizaje en línea.

### 6.5.1 Sistema de Gestión de Aprendizaje

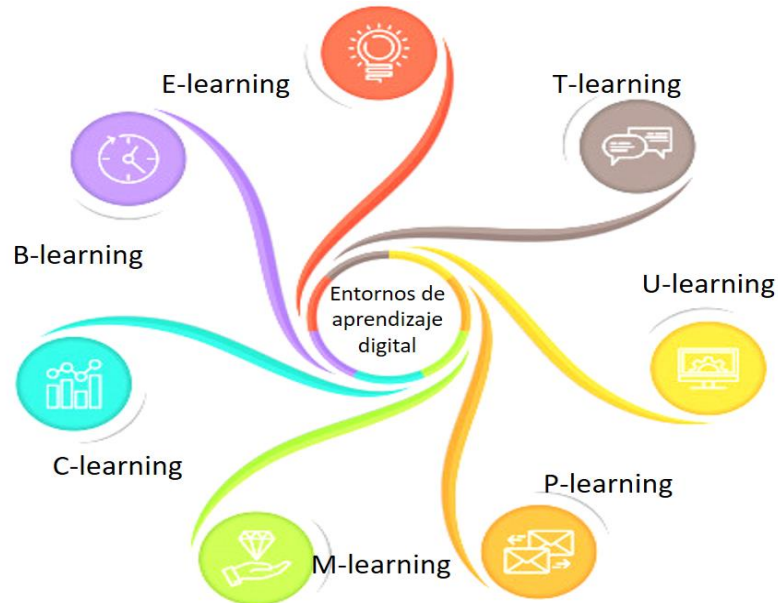
El sistema de gestión de aprendizaje es conocido como *learning management Systems (LMS)*, para Pineda-Martínez y Castañeda-Zumeta (2013) son plataformas en la cuales se pueden integrar de manera estructurada y coordinada el desarrollo de los módulos de una asignatura, un curso o capacitación, puesto que permite el desarrollo de actividades mediante los recursos digitales, su aplicación está especialmente en tres sectores:

**Académico:** es utilizado para la crear cursos en línea.

**Corporativo:** lo utilizan para la capacitación en línea de funcionarios y clientes.

**Comercial:** sector compuesto por personas, profesionales e instituciones que quieren ofertar capacitación virtual.

Los LMS se clasifican según su uso el cual puede ser comercial o propietario, software libre y en la nube (SaaS), (Figura 42).



**Figura 42.** Entornos de Aprendizaje Digital

Fuente: Elaboración propia

En esta investigación, se tendrán en cuenta los siguientes tipos de entornos de aprendizaje virtual, los cuales, por su naturaleza, brindan un mayor soporte a las exigencias propias del modelo y su implementación, sobre todo en la situación actual que se vive a nivel mundial producida por la pandemia.

### 6.5.2 P-learning o Pervasive Learning

Es trascendental reconocer que hay formas diversas para que se dé el aprendizaje, esto va más allá de los programas académicos formales e informales, pues el aprendizaje es posible en cualquier momento y lugar, hoy con el uso de tecnologías digitales y entornos virtuales, junto con las herramientas y recursos *e-learning* permiten tener un sin número de oportunidades.



**Figura 43.** Características Aprendizaje P-learning

Fuente: Elaboración propia

### 6.5.3 M-learning

La implementación del aprendizaje en ambiente virtual surgió en el momento de ejecutar el modelo **TIC-STEAM**, dada la situación de pandemia ocasionada por el **COVID-19**, la cual llevó a la adopción del aprendizaje virtual y apoyado por el uso de los teléfonos móviles, es así, que el capítulo 5. Metodologías Entornos de aprendizaje afines al modelo, se muestran las estadísticas en referencia a los dispositivos móviles más usados en la población mundial, en específico España y Colombia, según el informe de la agencia *We Are Social 2021*, se destaca para esta investigación lo expuesto en el capítulo 5. Metodologías y entornos de aprendizaje afines al modelo, ítem 5.2.4 *M-Learning* los siguientes datos estadísticos

- Figura 33. Impacto del Uso de los Diferentes Dispositivos a Nivel Mundial
- Figura 34. Uso de los Diferentes Dispositivos en España
- Figura 35. Uso de los Diferentes Dispositivos en Colombia
- Figura 36. Conexiones de Dispositivos Móviles por Persona en Colombia

Que recalcan la importancia que está tomando el aprendizaje virtual *M-learning*. Puesto que este dispositivo permite el aprovechamiento de diferentes recursos y herramientas que brindan los entornos digitales (Figura 44).

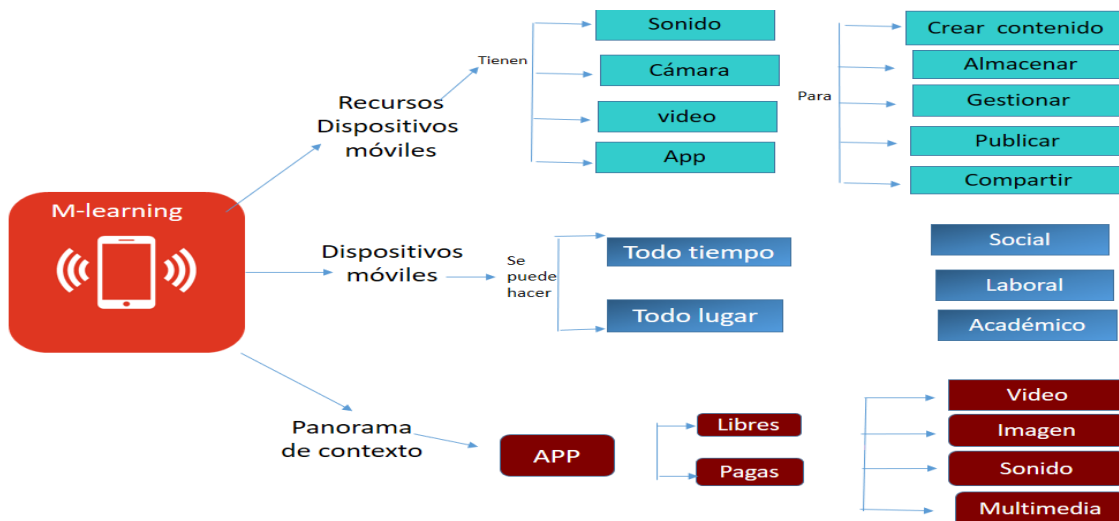


Figura 44. Recursos y Herramientas M-learning

Fuente: Elaboración propia

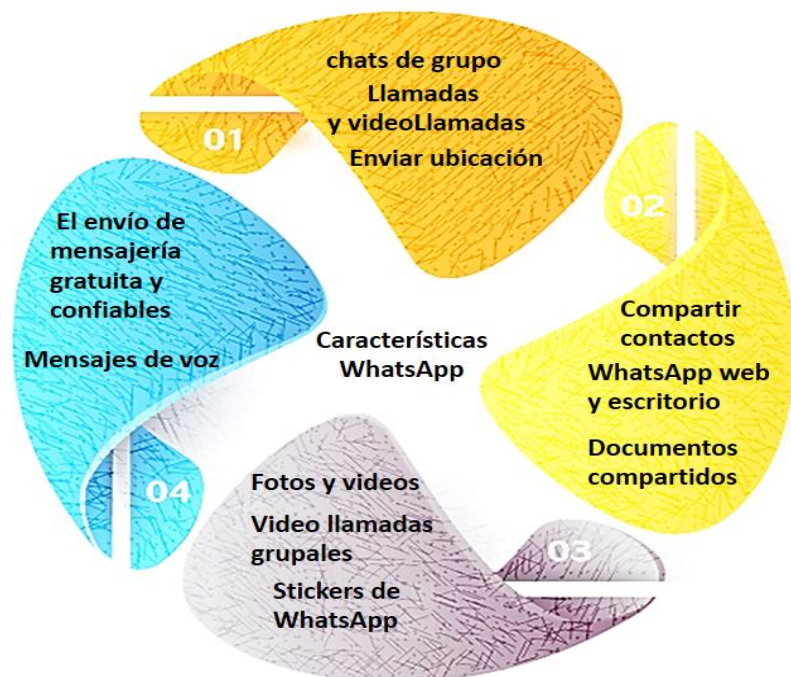
El aprendizaje mediado por la telefonía móvil presenta ventajas para el diseño del modelo como:

- Acceso a diversos recursos didácticos
- Eliminación de barreras de tiempo y geográficas
- Potencialización del trabajo colaborativo
- Mejora la comunicación
- Mayor interacción entre el docente y los estudiantes
- Mejora y potencializa las competencias digitales

#### **6.5.4 WhatsApp en la educación**

*WhatsApp* cuenta con varias funciones las cuales pueden ser usadas en diferentes ambientes, como el laboral, familiar, social, económico, publicitario y el académico entre otros, pese a una gran interoperabilidad, se puede descargar desde el sitio oficial (<https://web.whatsapp.com/>), ya sea en un dispositivo portátil o de escritorio y es necesario tener cerca el teléfono móvil para mantener la conexión.

Es importante tener en cuenta que el *presenta* dos aspectos fundamentales la utilidad definida por las posibilidades sociales a nivel pedagógico; y la usabilidad que está establecida por la alternativa tecnológica. Definitivamente en referencia al sector académico, su uso se potencializa con el aprendizaje *M-learning*, convirtiendo esta alianza en una poderosa herramienta que potencializa en el proceso de enseñanza aprendizaje en todos los niveles formales e informales (Figura 45).



**Figura 45.** Características Generales de WhatsApp

Fuente: Elaboración propia

Es uno de los servicios de mensajería instantánea más utilizados y de mayor acogida como se puede se expuso en el capítulo 5. Metodologías y entornos de aprendizaje afines al modelo, en el ítem 5.2.4 *M-Learning*, en la Figura 46. Conexiones de Dispositivos Móviles por Persona en Colombia y el ítem 5.2.5 Mensajería instantánea como herramienta de aprendizaje virtual, en la figura 38. Dispositivos móviles uso e Impacto en Mujeres en Colombia.

Evidencian que los dispositivos móviles y la mensajería instantánea para esta investigación fueron herramientas que pueden promover el aprendizaje en los diferentes contextos de educación permitiendo la construcción del conocimiento entre los grupos y mejorando la comunicación, el trabajo colaborativo, la netiqueta entre otros aspectos.

## 6.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 6

Este capítulo se enfoca en los antecedentes para el diseño del modelo. Se establecen los tres pilares que fundamentan el modelo **TIC-STEAM**: 1) competencias digitales, 2) enfoque **STEAM** y 3) principio de educabilidad y socialización. En cuanto a competencias digitales se identifican los referentes teóricos, los modelos de competencias digitales más representativos para analizar y elaborar la matriz de dimensiones y competencias digitales propias del modelo **TIC-STEAM**.

En referencia al enfoque **STEAM**, tras efectuar el análisis en cada una de las disciplinas que lo componen, se desarrolla la matriz de competencias básicas en las diferentes áreas de interés, como las Ciencias, Tecnologías, Ingenierías, Artes y las Matemáticas.

En relación con el proceso de integración se establecen los elementos de las dimensiones y competencias digitales, al igual que del aprendizaje basado en proyectos, el enfoque **STEAM** y del ambiente virtual, teniendo en cuenta cada uno de los entornos de aprendizaje digital que van a permitir la ejecución del modelo **TIC-STEAM**.

# PARTE III

DESARROLLO DE LA  
INVESTIGACIÓN

## CAPÍTULO 7 – CASO DE ESTUDIO: TUTUNENDO, UN CORREGIMIENTO COLOMBIANO

---

Colombia, un país suramericano con 32 departamentos que van desde la costa atlántica hasta el mar pacífico, uno de esos departamentos es Chocó, conformado aproximadamente por 520.047 habitantes, de los cuales el 48.88% son mujeres y el 50,12% hombres UMAIC (2019, p. 1). El Chocó tiene una población desplazada de aproximadamente 177.230 personas, lo que equivale al 36% del total de habitantes según la plataforma departamental la Red Nacional de información. (2019).

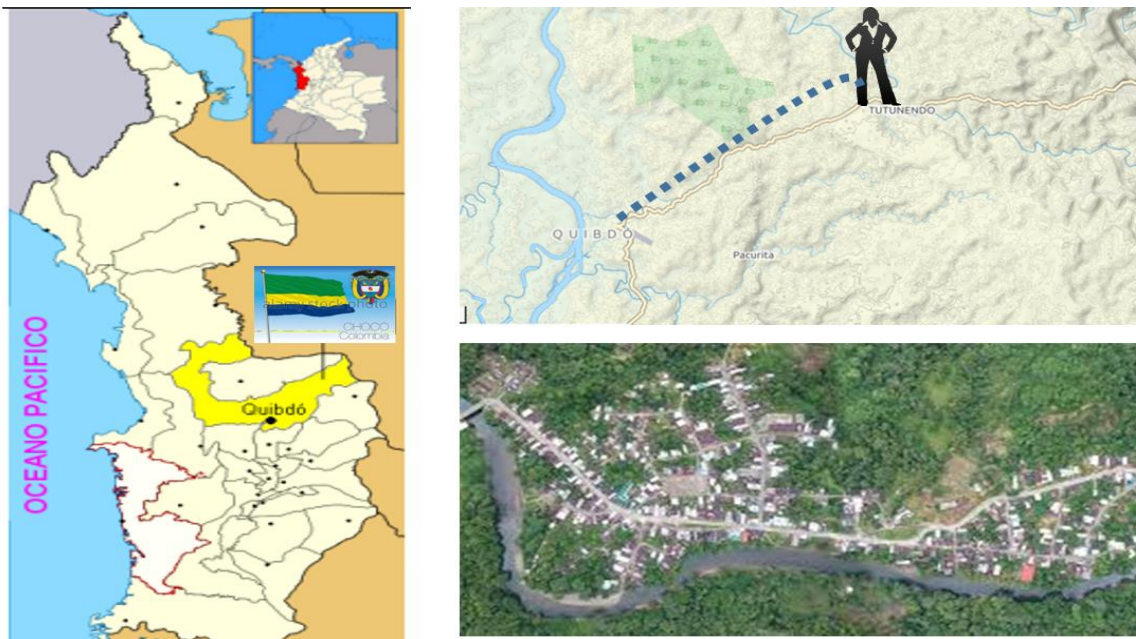
Es importante identificar que en Colombia un corregimiento hace parte de los municipios los cuales están conformados por veredas, caseríos e inspecciones de policía. Los corregimientos son administrados por la Junta Administradora Local (JAL), que es la encargada de velar por la prestación de servicios públicos y la participación de la comunidad asuntos públicos.

### 7.1 TUTUNENDO: UN CORREGIMIENTO COLOMBIANO DEL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ

El departamento del Chocó cuya capital es Quibdó está conformado por 30 Municipios y 27 corregimientos y cuenta con una población cercana a 116.256 habitantes distribuidos así, cerca del 76% (88.664) de la población está en zona urbana, de los cuales el 50,2% (58.548) son hombres y el 49,8% (57.708) mujeres.

Para Miller, Restrepo y Corrales (2013) afirman que “la mayoría son mujeres desplazadas víctimas del conflicto armado y especialmente son afrodescendientes, mestizas e indígenas” (p. 75), lo que hace de esta población una comunidad vulnerable puesto que presenta todas las características expuestas en el capítulo 1. Ítem 1.3 Motivación y justificación, donde se establecen algunas de las características de la comunidad o población en estado de vulnerabilidad.

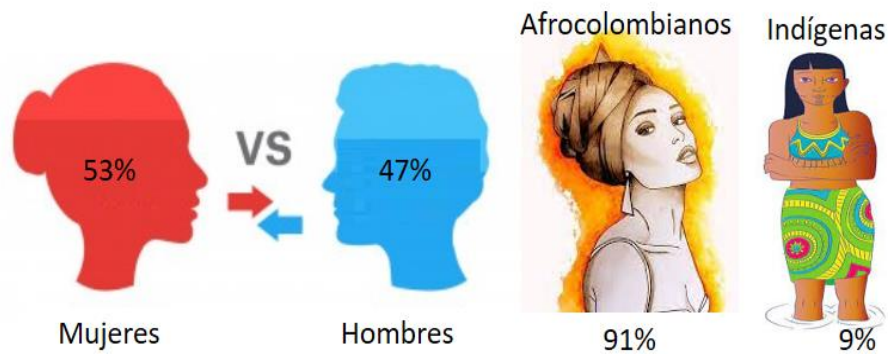
En referencia a los 27 corregimientos que tiene el departamento del Chocó, uno de ellos es Tutunendo, cuyo vocablo significa en lengua Embera “Río de Rosas”, fundado por Jerónima Velásquez en el año 1.872. Posee una extensión aproximada de 43 kilómetros cuadrados, con una temperatura entre los 26 y 28 grados centígrados, es declarado el sitio de mayor pluviosidad y biodiverso, la actividad económica del corregimiento está representada por la agricultura, la pesca, la extracción de minerales, recursos madereros, y el turismo. En este contexto se lleva a cabo la ejecución del modelo **TIC-STEAM**. (Figura 46).



**Figura 46.** Contexto geográfico de la Investigación

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la población del corregimiento de Tutunendo, según información extraoficial brindada por el Consejo de Tutunendo del año 2019, la densidad poblacional es aproximadamente de 2.191 habitantes y cerca de 1.984 son afrocolombianos, de los cuales, alrededor de 207 habitantes son indígenas pertenecientes a las tribus de los Embera y Cunas (Figura 47).



**Figura 47.** Género y Etnia Corregimiento de Tutunendo

Fuente: Elaboración propia

Mediante el levantamiento de los datos demográficos, se pudo definir el perfil de las participantes y poder establecer aspectos importantes de la población de la *Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño*, perteneciente al corregimiento de Tutunendo, permitiendo identificar las variables para esta investigación como son: la edad, nivel académico, estado civil, número de hijos, ocupación y estrato socioeconómico.

## 7.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN

La población conformada por 114 participantes de la *Asociación de mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño*, del corregimiento de Tutunendo, Chocó- Colombia, quienes participaron en la ejecución del modelo **TIC-STEAM**. De las cuales 79 participaron en el levantamiento de datos demográficos, mediante la aplicación de un instrumento diseñado para tal fin. A continuación, las características demográficas de las Integrantes de la *Asociación Mujeres Tutudendeñas Emprendedoras por un sueño*. (Ver *Anexo 3. Instrumento para la obtención de datos demográficos*).



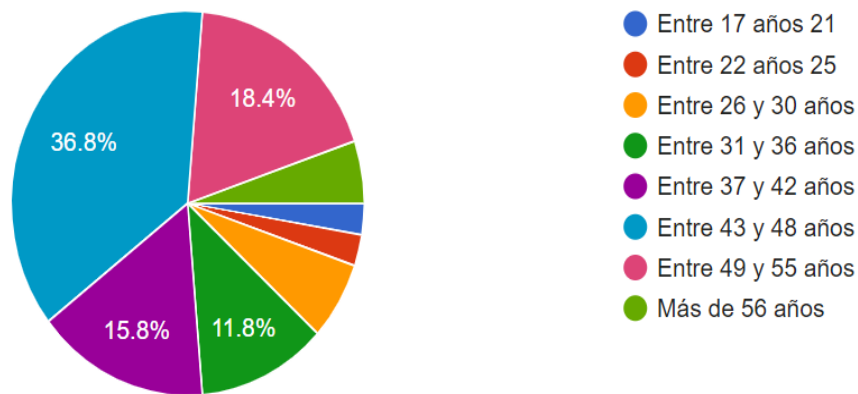
- 1) Edad
- 2) Estado civil
- 3) Cantidad de hijos
- 4) Nivel de estudios
- 5) Ocupación
- 6) Nivel económico
- 7) Lugar de conexión a internet
- 8) Motivo por el cual no tiene acceso a internet

**Figura 48.** Características Integrantes Asociación Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño

Fuente. Elaboración propia 2019

### 1) Edad de la población participante

Como se puede observar aproximadamente el 84,8% de las mujeres están entre un rango de 31 a 56 años. Así mismo, la franja de edad más común está entre 43 y 48 años, seguido por las edades entre 49 y 55 años, lo que permite concluir que son mujeres adultas (Figura 49).

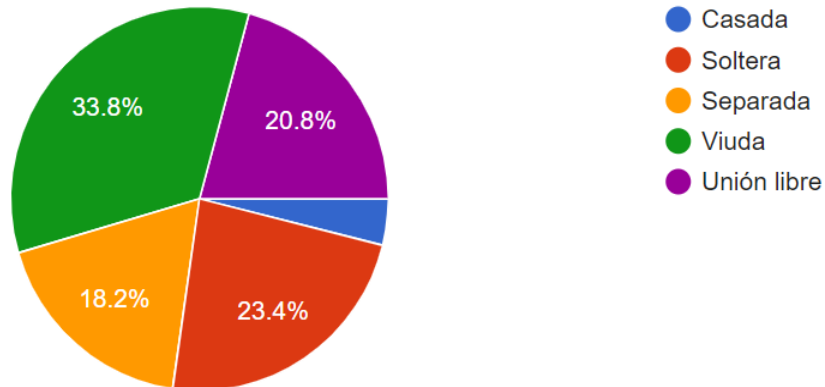


**Figura 49.** Rango de Edad Mujeres Tutunendo

Fuente Elaboración propia

## 2) Estado civil

El estado civil de las mujeres se puede determinar que el aproximadamente el 33% son viudas; cerca del 23% son solteras; el 20,8% viven en unión libre y el 3,9% son casadas. Lo que indica que en la mayoría de las participantes recae la responsabilidad social y económica del entorno familia (Figura 50).

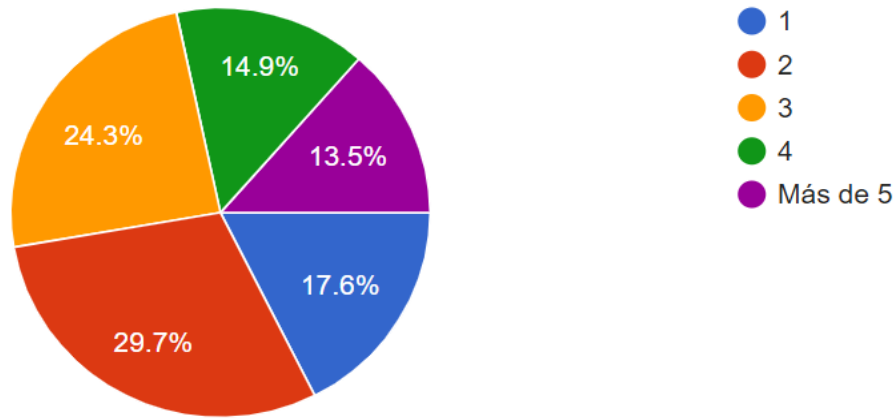


**Figura 50.** Estado civil de las Mujeres Tutunendo

Fuente. Elaboración propia

## 3) Descendencia

Según las respuestas obtenidas por las participantes se concluye que todas son madres, el 29.7% tiene dos hijos, cerca del 24% tiene 3 hijos, el 17,65 tiene un solo hijo y el 28,2% tienen 4 o más hijos. Realizando la comparación con datos a nivel Colombia el cual para el 2019 el promedio de hijos por mujer fue de 1,8 (Banco Mundial, 2019) se puede concluir que la población estudiada está por encima de la media nacional. (Figura 51).

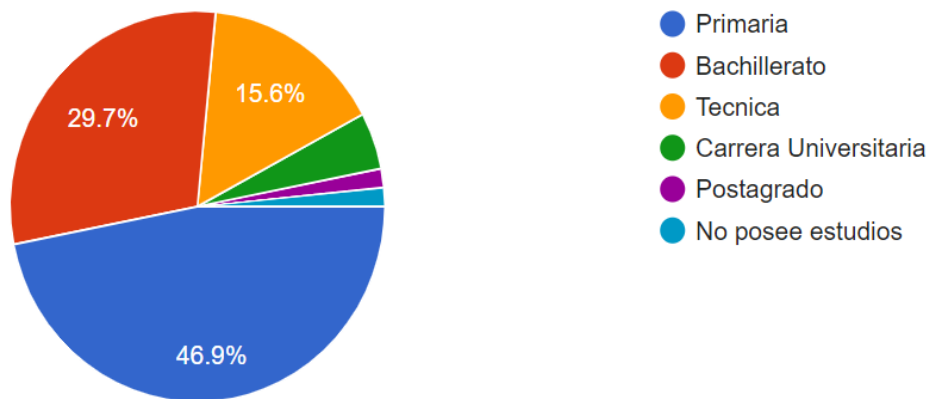


**Figura 51.** *Número de Hijos de las Mujeres Tutunendo*

Fuente: Elaboración propia

#### 4) Nivel de estudios

En cuanto al nivel de estudios la situación es la siguiente, el 46,9% tiene solo estudios en primaria, el 29,7% terminó la secundaria, el 1,6% no posee ningún estudio y las demás cuentan con algún tipo de formación de educación superior. Al realizar la comparación con datos a nivel Colombia, el 42% de la población de 25 a 64 años tiene como mínimo educación media superior (OCDE, 2014), (Figura 52).

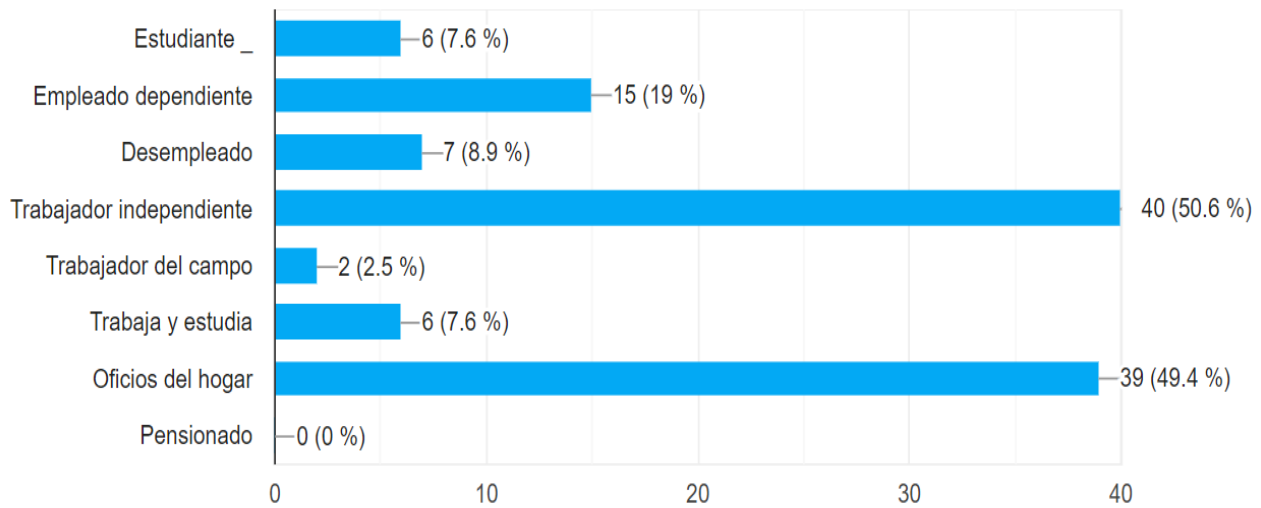


**Figura 52.** *Nivel de Estudios de las Mujeres Tutunendo*

Fuente. Elaboración propia

### 5) Ocupación

La ocupación de las mujeres participantes se evidencia que el 49,4% están dedicadas a oficios del hogar, el 50,6% trabajo independiente y el 15,19% son empleadas. Para el caso de Colombia el 20% de la población se dedica a oficios del hogar (DANE Uso del Tiempo 2016-2017, 2021) lo que indica una gran diferencia de ocupación con respecto a la población nacional encuestada (Figura 53).

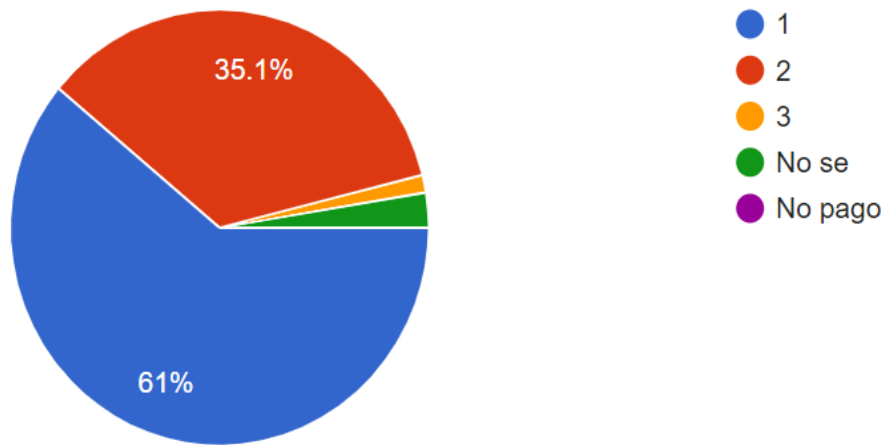


**Figura 53.** Ocupación de las Mujeres Tutunendo

Fuente. Elaboración propia

### 6) Nivel socioeconómico

Se evidencia que aproximadamente el 61% vive en estrato socioeconómico 1, cerca del 35,1% en estrato socioeconómico dos, lo que permite inferir que es una población con grandes dificultades en la prestación de todos los servicios y deficiencias económicas en el hogar, según (DANE Chocó, 2019), situación similar para el Departamento del Chocó (Figura 54).

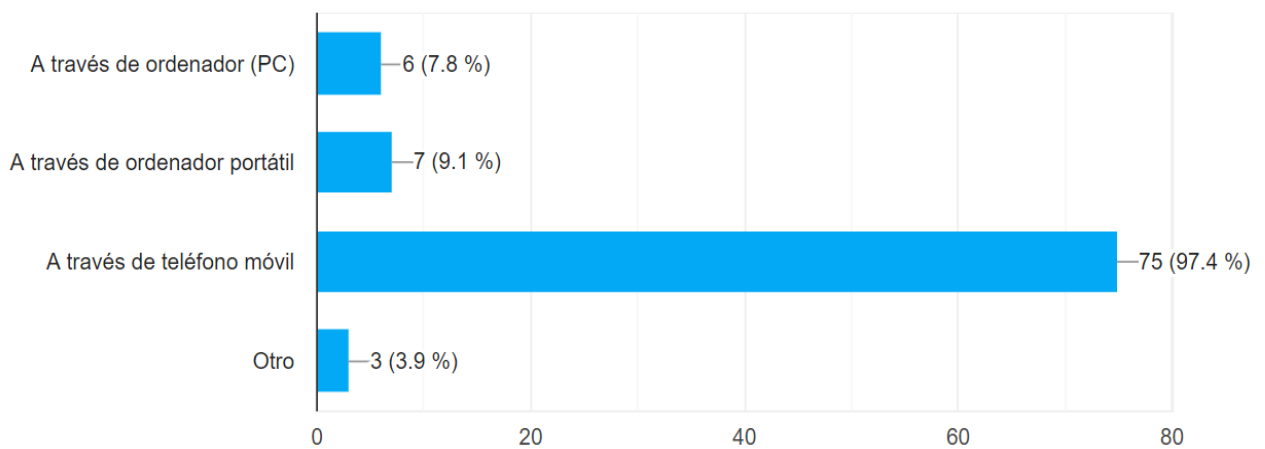


**Figura 54.** Estrato o Nivel de Vida de las Mujeres Tutunendo

Fuente. Elaboración propia

### 7) Dispositivo de conexión a internet

Se evidencia que la conexión a Internet desde un teléfono móvil representa el 97,4%, siendo este el medio más empleado para la comunicación y conexión que tiene la población participante (Figura 55).

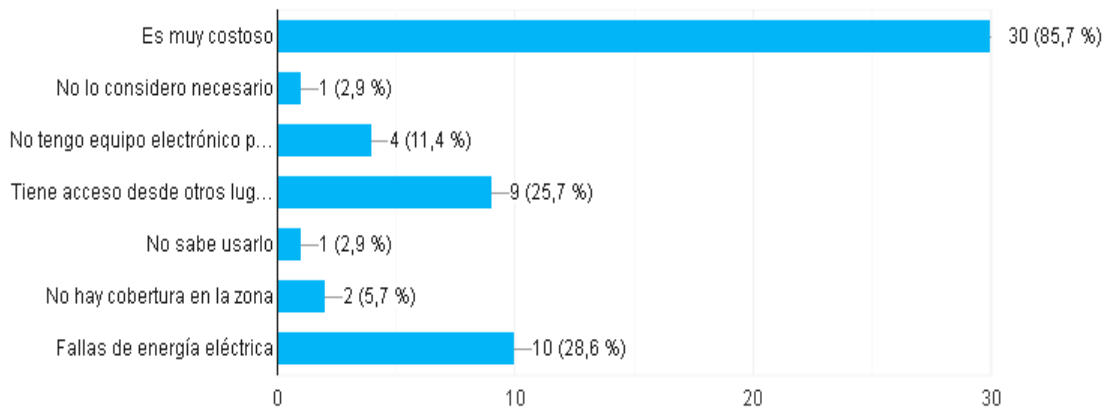


**Figura 55.** Dispositivos más utilizados para la conexión a Internet por la población

Fuente. Elaboración propia

### 8) Motivos de No tener conexión

Los motivos más relevantes por no tener conexión a Internet son: es muy costoso 85.7%, otro factor son las fallas de energía eléctrica con un 28.6% según opinión de las participantes. Lo que puede presentar inconvenientes para procesos de capacitación en temas TIC, en especial en estos momentos de virtualidad en la educación y por la falta de acceso a computadores y a internet, (Figura 56)



**Figura 56.** Razones de No contar con conexión de las Mujeres Tutunendo

Elaboración propia

#### 7.2.1 Instrumento para Recogida de Datos Demográficos de la Población Participante

El instrumento diseñado para la recolección de datos demográficos de la población se diseñó e implementó en la aplicación de Google Formulario, la estructura de las preguntas se desarrolló de tal manera que permitiera con solo un clic dar respuesta según la situación particular de las participantes.

Los resultados demográficos obtenidos de la aplicación del instrumento son fundamentales para determinar aspectos relevantes para la ejecución del proyecto **TIC-STEAM**. (Ver Anexo 4. Obtención de datos demográficos).

### 7.2.2 Descripción de Validez de Confianza de la Muestra

La muestra está representada por la *Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño*, la cual agrupa a una población de aproximadamente 114 mujeres adultas, de las cuales se logra contactar a 109 y se da inicio a la primera fase del proyecto, encaminado a potencializar las habilidades y competencias digitales mediante el desarrollo de un proyecto con enfoque **STEAM**. Con la particularidad que su ejecución se ve afectada por la situación ocasionada por la pandemia del virus **COVID-19**.

Para este caso, se determina el número de mujeres a encuestar basado en algunas consideraciones dadas por Fisher citado por López (2004). la primera es que se debe definir según los recursos disponibles y los requerimientos de la investigación, la segunda es poder tomar el mayor porcentaje posible de la muestra con el fin de representar lo más cercano la realidad, disminuir el error y aumentar la confianza.

A continuación, se establecen los valores numéricos asociados a la representatividad de validez de confianza del universo de la población de la *Asociación de mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño*. La siguiente ecuación permite hallar el número que representa la muestra (**n**) para la población finita a estudiar Aguilar-Barojas (2005):

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

**Tabla 16.** Descripción de la Ecuación de Validez de Confianza

<b>n:</b> Tamaño de muestra a calcular																								
<b>N:</b> Tamaño poblacional, 109 mujeres																								
<b>Nivel de confianza:</b> Representa el porcentaje o probabilidad máxima de que los valores cuenten con las condiciones de la población, es decir, si se toma una muestra de la misma población varias veces y en diferentes momentos este valor indicará la probabilidad de asegurar que el parámetro se encuentra dentro de lo estimado poblacionalmente, es común encontrar en investigaciones el 90%, 95% e incluso el 99% como nivel de confianza a usar. Al disminuir el nivel de confianza permitirá un mayor error en los resultados de la investigación, lo cual permite tener una menor cantidad en la muestra, pero se sacrifica la confiabilidad de los resultados López-Pedro(2004).																								
<b>Z:</b> Coeficiente de confianza (con un nivel de confianza establecido del 90% y Alpha de 10%). Para este caso se utiliza $1-\alpha/2$ ( $1-0,05=0,95$ ), al hallarlo en la tabla de la normal se tiene el valor entre 1,64 y 1,65, es decir se toma el valor de 1,645.																								
<table border="1"> <tr> <td>1.4</td> <td>.9192</td> <td>.9207</td> <td>.9222</td> <td>.9236</td> <td>.9251</td> <td>.9265</td> <td>.9279</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>.9332</td> <td>.9345</td> <td>.9357</td> <td>.9370</td> <td>.9382</td> <td>.9394</td> <td>.9406</td> </tr> <tr> <td>1.6</td> <td>.9452</td> <td>.9463</td> <td>.9474</td> <td>.9484</td> <td>.9495</td> <td>.9505</td> <td>.9515</td> </tr> </table>	1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279																	
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406																	
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515																	
<b>p:</b> Probabilidad de éxito (se considera el máximo), se asume que la proporción a utilizar es el valor $p = 0.5$ (50%), ya que no se cuenta con el dato poblacional.																								
<b>q:</b> Probabilidad de fracaso, está determinado por $1-p$ , que para el caso será $1 - 0,5 = 0,5$ o 50%																								
<b>d:</b> Error máximo admisible, para el caso de estudio se determinó el 5%, es decir el 3,9 de las mujeres encuestadas pueden no representar la realidad de la población.																								

Elaboración propia

Al reemplazar los valores determinados en la ecuación se tiene que:

$$n = \frac{109 * 1,645^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(109 - 1) + 1,645^2 * 0,5 * 0,5} = 77,9067 \cong 78 \text{ mujeres}$$

Por ello, el instrumento de autoconocimiento sobre el nivel de competencias digitales fue compartido con 109 mujeres de las cuales se obtuvieron 79 respuestas, es decir que se garantiza un 90% de confiabilidad, en esta primera fase.

### 7.3 INSTRUMENTO DE AUTODIAGNÓSTICO NIVEL DE COMPETENCIAS DIGITALES

El instrumento de autodiagnóstico se crea, diseña y ejecuta empleando Google Formulario estructurando los diferentes ítems y dimensiones que permitieron identificar el nivel de competencias digitales de la muestra del caso de estudio, inicialmente la estructura representada en 6 dimensiones y 53 ítems.

Ahora bien, en la valoración y evaluación realizada por expertos, se realizó una depuración, ajuste y refinamiento de las dimensiones e ítems haciendo el instrumento más pertinente y robusto quedando conformado por 43 ítems divididos en cinco secciones que permiten obtener una perspectiva cuantitativa sobre el nivel de competencias digitales de las participantes. *(Anexo 5. Formulario de autodiagnóstico nivel de competencias digitales)*

1. Datos personales
2. Comunicación Información Digital
3. Creación de contenido Digital
4. Seguridad e identidad digital
5. Resolución de problemas

Una vez validado el instrumento por expertos (proceso realizado en el inicio de la prepandemia, es ajustado, refinado y aplicado en la ejecución del modelo (situación dada en tiempos de pandemia).

Para el caso de estudio de la presente investigación, se diseñó un instrumento para medir el nivel de competencias digitales de la comunidad participante, el cual contiene cincuenta y tres (53) indicadores y se emplea como respuesta la Escala de Likert (Figura 57).

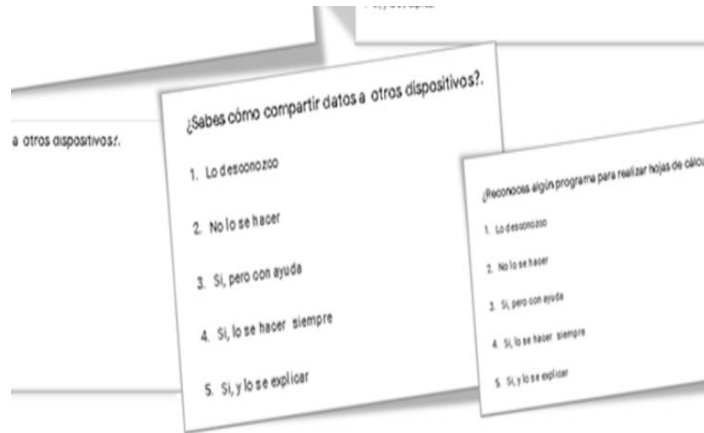


**Figura 57.** Escala Instrumento aplicar

Fuente. Elaboración propia.

El instrumento de autodiagnóstico del nivel de competencias digitales se desarrolla mediante la valoración tipo Likert permitiendo que las participantes puedan responder específicamente en base al nivel en que se encuentra con respecto a la pregunta. Para esta investigación la escala va desde el 1 al 5 para cada pregunta de la siguiente manera. (Figura 58).

1. Lo desconozco
2. No lo sé hacer
3. Sí, pero con ayuda
4. Si, lo sé hacer siempre
5. Si, y lo se explicar



**Figura 58.** Preguntas Instrumento de Autodiagnóstico Nivel de Competencias Digitales

Fuente. Elaboración propia 2019

El Instrumento es aplicado a las participantes de la Asociación de mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño, en dos momentos

### 1) Primer momento

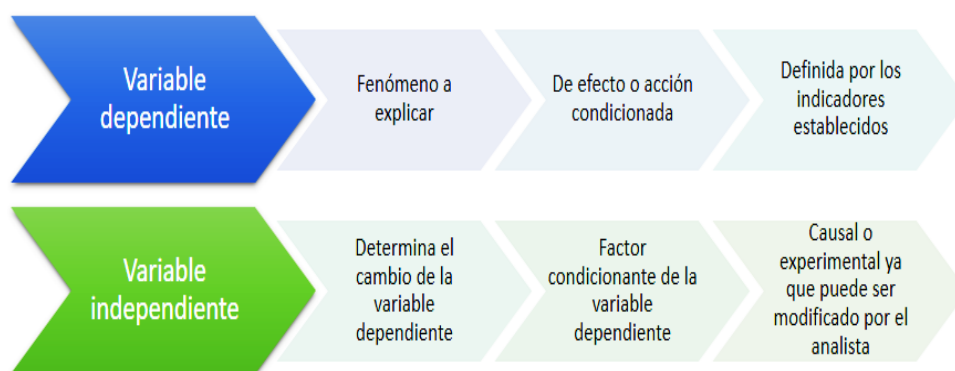
En el proceso inicial de la ejecución del modelo **TIC-STEAM** y cumpliendo con el principio de educabilidad siendo este uno de los pilares del Modelo **TIC-STEAM**, el participante a libre voluntad toma la decisión de continuar en el proyecto de desarrollo de competencias digitales y ejecución de proyectos con **enfoque STEAM**. Posteriormente se inicia el proceso de autodiagnóstico de nivel de competencias digitales mediante la aplicación del instrumento.

## 2) Segundo momento

Una vez, se termine la intervención con la ejecución del Modelo **TIC-STEAM**, se aplica nuevamente el instrumento de autodiagnóstico de nivel de competencias digitales, el cual permitirá realizar el análisis de los resultados frente a las dimensiones del modelo, estos resultados se explican en el Capítulo 10. Validación del modelo **TIC-STEAM** en tiempos de pandemia.

- **Determinación de las Variables dependientes e independientes**

Según los datos demográficos obtenidos y con la información sobre el nivel de competencias digitales, permiten identificar las variables que deben ser medibles y a su vez susceptibles a variar, lo cual permite la comparación de los resultados en diferentes momentos (Apolaya, 2021) (Figura 59).



**Figura 59.** Relación Variables Dependiente e Independiente

Fuente: Basado en (Apolaya, 2021)

En referencia a las variables independientes tendrán la siguiente clasificación (Tabla 17).

**Tabla 17.** Clasificación de variables independientes

Variable independiente	Clasificación
Edad	cualitativa de tipo de razón
Nivel educativo	cualitativa de tipo ordinal
Estrato socioeconómico	cualitativa de tipo ordinal

Fuente. Elaboración Propia

#### 7.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 7

Este capítulo contextualiza y caracteriza el lugar de ejecución del modelo **TIC-STEAM**. Así mismo, se identifica, describe y caracteriza la muestra poblacional, base del proceso de investigación, junto con la valoración estadística del índice de validez de confianza con respecto a la cantidad de mujeres que van a participar. Igualmente se muestra una relación detallada del instrumento de levantamiento de datos demográficos y del instrumento de autodiagnóstico, dando a conocer aspectos relevantes para el proceso y vinculante con datos personales, dimensión de comunicación información digital, dimensión de creación de contenido digital, dimensión de seguridad e identidad digital, dimensión de resolución de problemas.

En cuanto a la formulación de los instrumentos, las preguntas están alineadas a la *escala Likert* con opciones de 1 al 5, en la cual las participantes puedan identificar la opción que más se ajuste a su realidad.

### 8.1 MODELO DE INTEGRACIÓN TIC-STEAM

En este ítem se presentan los diferentes aspectos con los que cuenta la estructura del modelo TIC-STAM, es el resultado de la incorporación de todos los elementos teóricos y de las especificaciones expuestas en el La parte 2. Estado del arte y los capítulos del 2 al 7 que brindan la base para el diseño del modelo **TIC-STEAM**.

### 8.2 OBJETIVOS DEL MODELO TIC-STEAM

El modelo **TIC-STEAM** tiene propósitos que permiten a la comunidad tener la posibilidad de empoderarse de su vida y entorno, para lograr un mejor desempeño en los contextos digitales. Para lo cual tiene 4 objetivos (Figura 61).

- 1) Integrar las competencias digitales, con proyectos con STEAM.
- 2) Fortalecer el liderazgo y motivación para el desarrollo de proyectos comunitarios o de emprendimiento
- 3) Ser una de las estrategias de flexibilización para el aprendizaje que permita adaptarse a la comunidad **STEAM** en todo el mundo
- 4) Brindar herramientas que permitan tener participación en la sociedad digital

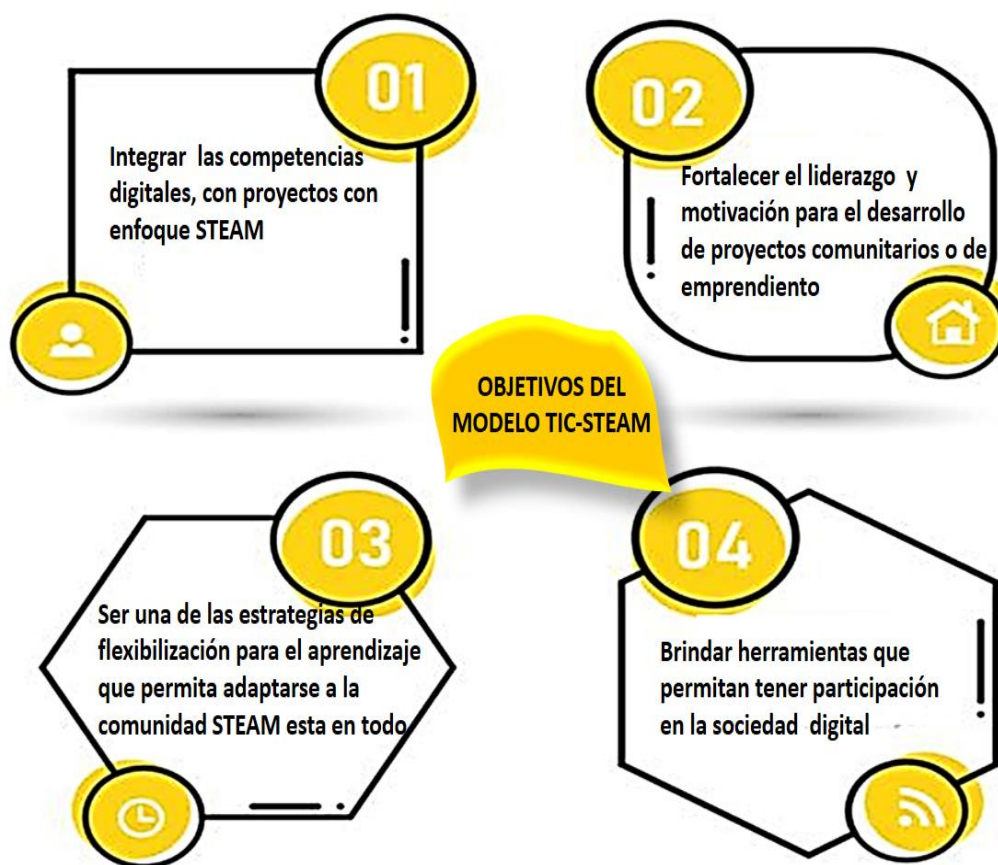


Figura 60. *Objetivos Modelo TIC-STEAM*

Fuente: Elaboración propia

### 8.3 PRESENTACIÓN DEL MODELO TIC-STEAM

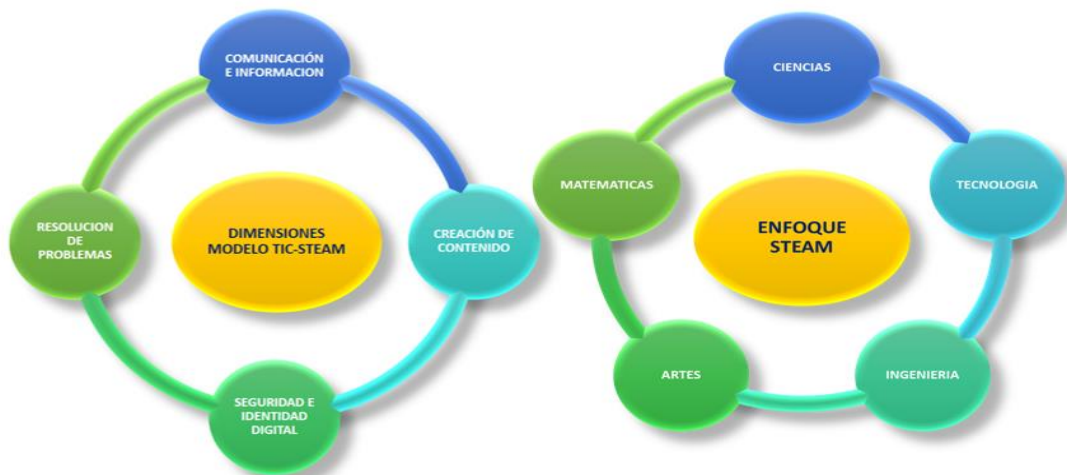
Una vez realizado el análisis de los diferentes modelos de competencias digitales, se optó por la adopción y adaptación de las cinco dimensiones del modelo **DigComp**, a saber, información, comunicación, creación de contenido, seguridad, resolución de problemas Figura (61).



**Figura 61.** Dimensiones del modelo DigComp

Fuente: Elaboración propia

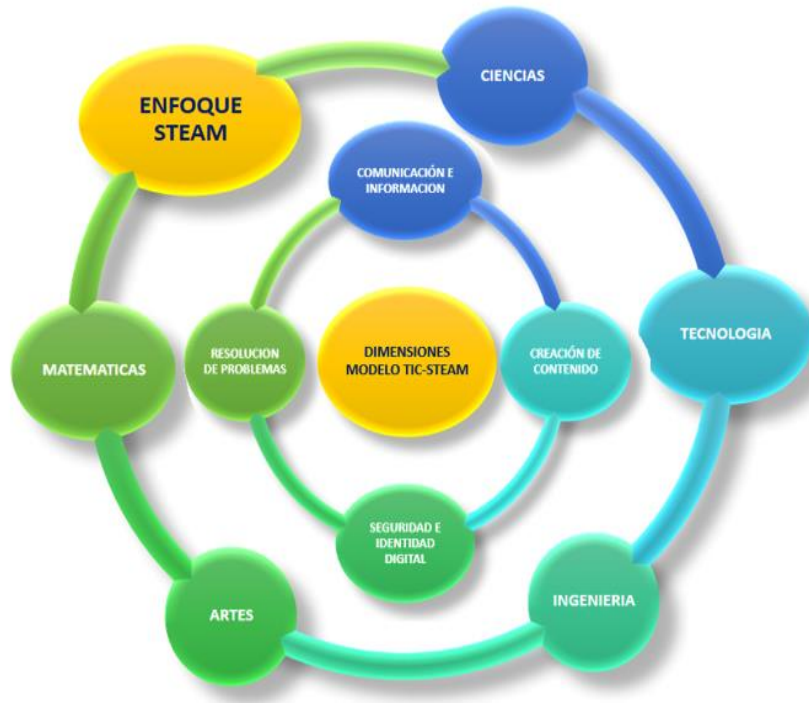
De este modelo se adoptaron cuatro dimensiones, se unieron las dimensiones de información y comunicación, en una sola para la integración con el enfoque **STEAM** y lograr el modelo **TIC-STEAM**, (Figura 62).



**Figura 62.** Vista General Dimensiones Competencias DigComp y Enfoque STEAM

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior se propone un modelo de integración llamado **TIC-STEAM**, en el cual se entrelazan las dimensiones del modelo **DigComp** y las áreas del enfoque **STEAM**, Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (Figura 63).



**Figura 63.** Modelo de Integración TIC-STEAM

Fuente. Elaboración propia

Este modelo facilita el progreso y potencialización de las competencias digitales, mientras se desarrolla un proyecto con enfoque **STEAM**.

- **Estructura interna del modelo TIC-STEAM**



**Figura 64.** Descripción de las Secciones de Integración Modelo TIC-STEAM

Fuente. Elaboración propia

El modelo **TIC-STEAM** está conformado por

- Cuatro dimensiones digitales
- Dieciocho competencias básicas digitales
- Seis fases de proyectos con enfoque **STEAM**
- Competencias básicas de las 5 disciplinas **STEAM**

#### **8.4 INTEGRACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES MODELO TIC-STEAM**

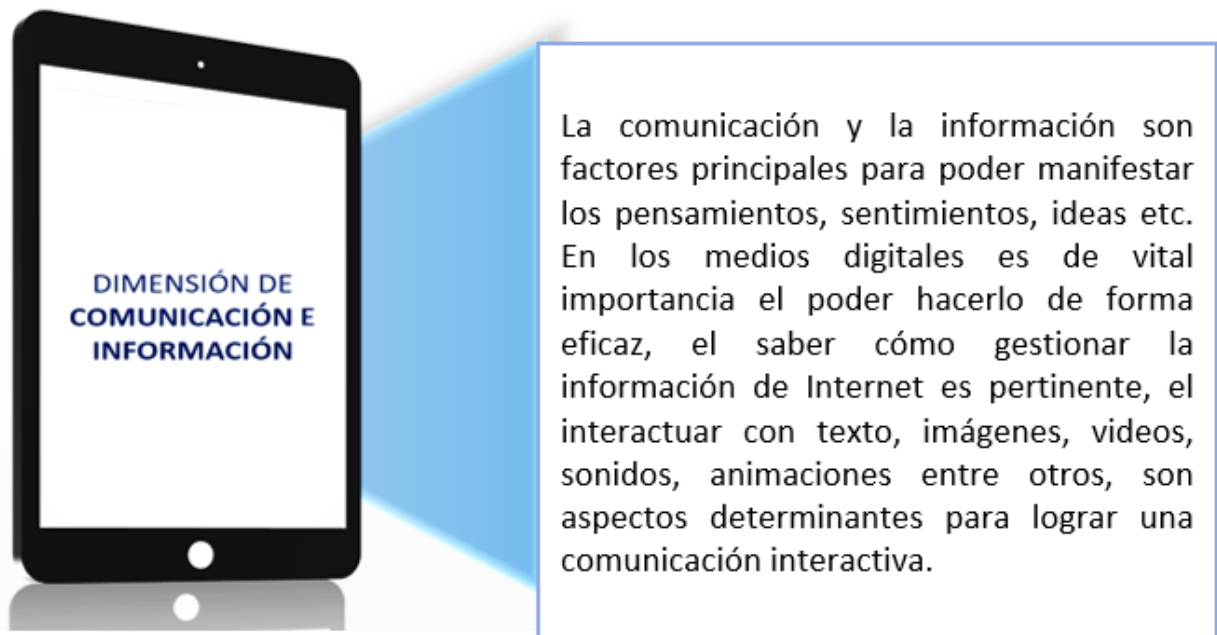
Luego de la comparación de los modelos de competencias digitales expuestas en la tabla 18. Matriz Comparación modelos de Competencias Digitales, lo que brinda una mirada holística a nivel teórico lo que permite desarrollar la estructura de las dimensiones y competencias del modelo, **TIC-STEAM**. Tema explicado en el Capítulo 6. Antecedentes para el modelo **TIC-STEAM**.

### 8.4.1 Descripción de las Dimensiones e Integración del Modelo TIC-STEAM

En esta sección la dimensión está relacionada con las propiedades y atributos que abarca el concepto en sí mismo, para el modelo **TIC-STEAM** son:

- Comunicación Información Digital
- Creación de Contenido Digital
- Seguridad e Identidad Digital
- Resolución de Problemas

### 8.4.2 Dimensión de Comunicación e Información



**Figura 65.** *Dimensión de Comunicación e Información*

Fuente. Elaboración propia

### 8.4.3 Dimensión de Desarrollo de Contenido Digital

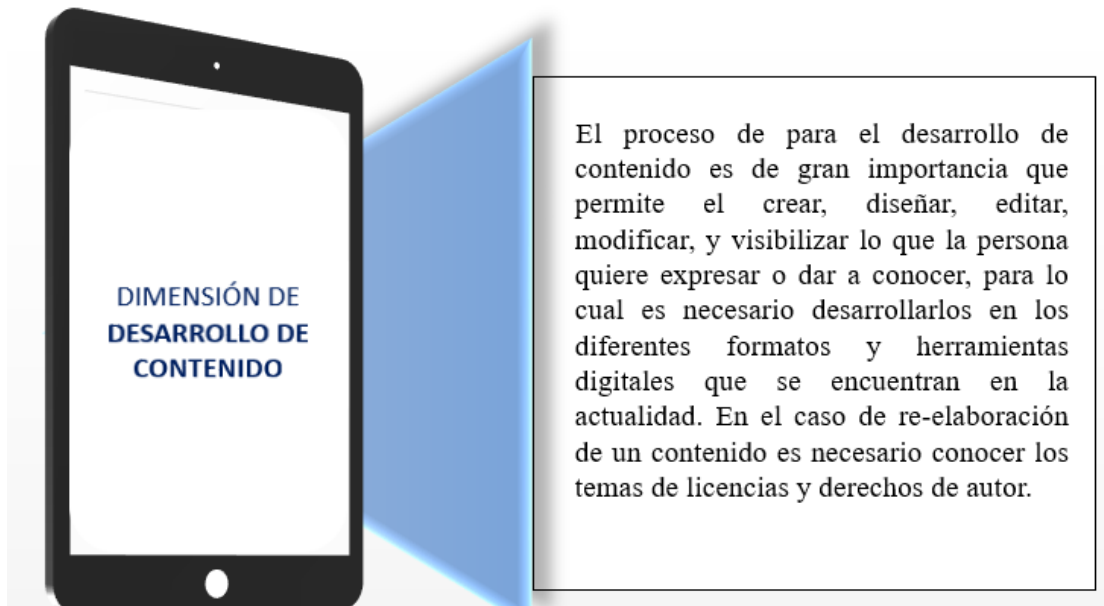


Figura 66. Dimensión Desarrollo de Contenido

Fuente. Elaboración propia

### 8.4.4 Dimensión de Seguridad e Identidad Digital

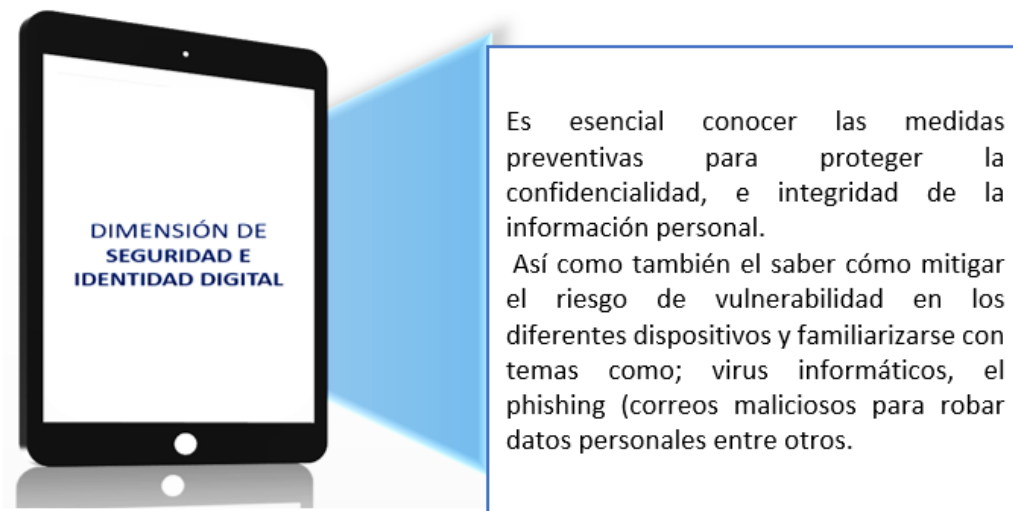
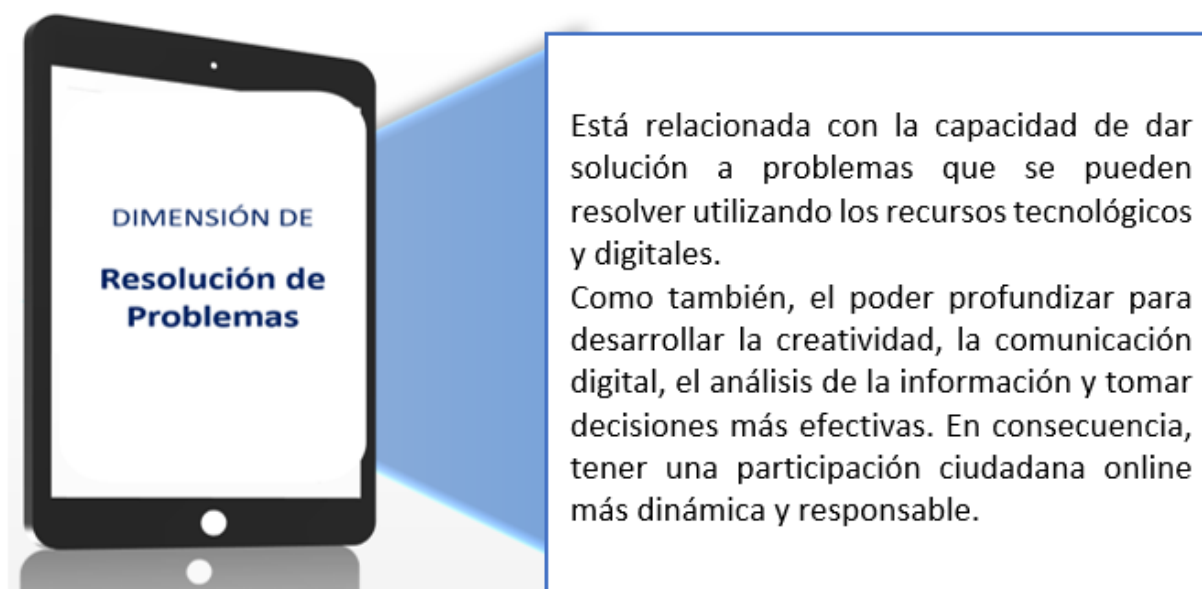


Figura 67. Dimensión de Seguridad e Identidad Digital

Fuente. Elaboración propia

#### 8.4.5 Dimensión de Resolución de Problemas



**Figura 68.** *Dimensión de Resolución de Problemas*

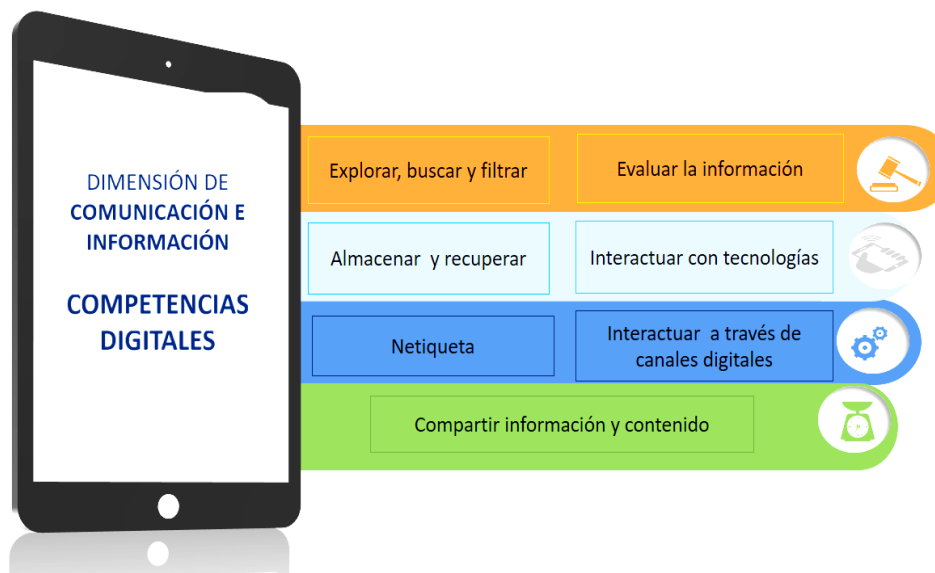
Fuente. Elaboración propia

#### 8.5 SECCIÓN DE COMPETENCIAS

Hace referencia a las habilidades que se deben desarrollar al interior de cada dimensión el modelo presenta 18 competencias básicas digitales expuestas en el capítulo 6. Antecedentes para el diseño del modelo **TIC-STEAM**, ítem 6.2 Competencias digitales para el modelo **TIC-STEAM**, Tabla 14. Matiz de Dimensiones y Competencias Digitales del Modelo **TIC-STEAM**. Estas pueden ser modificadas y ajustadas según las características de la población, el nivel de estudios, el proceso de aprendizaje centrado en las necesidades de la comunidad o el propósito del proyecto entre otros.

### 8.5.1 Competencias Dimensión de Comunicación e Información

Hace referencia a las habilidades de poder expresar y exponer ideas, opiniones, sentimientos, sucesos, juicios, razonamientos, criterios, apreciaciones, mediante la oralidad, gestos y escritos que les permita a las personas comunicarse efectivamente en diferentes contextos y ambientes con la sociedad. Donde las personas precisan hacer uso eficaz en el cómo explorar, buscar, seleccionar, clasificar, almacenar y recuperar información para poder transformarla convirtiéndola en conocimiento y así dar solución a problemas en entornos de la vida real a nivel empresarial, laboral, académico, económico, social entre otros, (Figura 69).

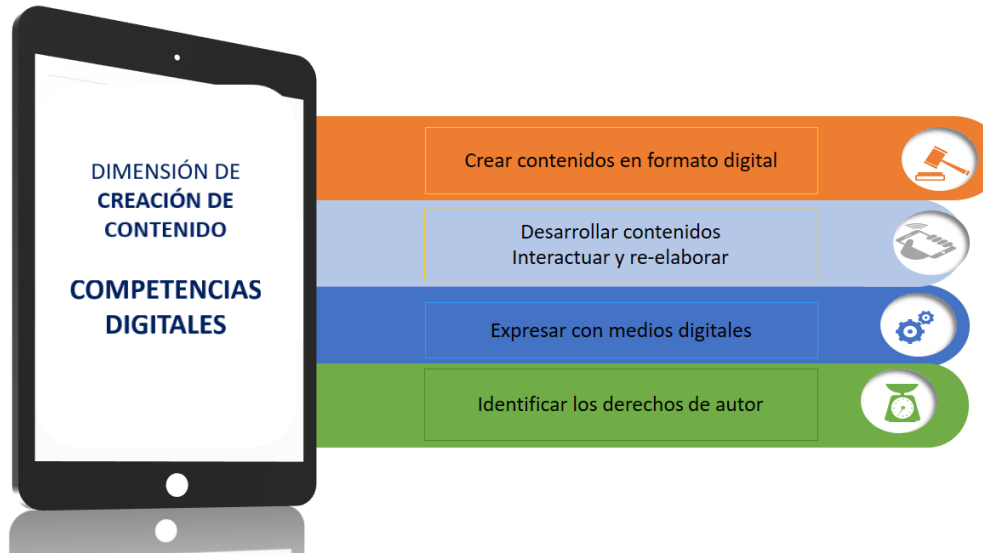


**Figura 69.** Competencias Dimensión de Comunicación e Información

Fuente. Elaboración propia

### 8.5.2 Competencias Dimensión Desarrollo de Contenido Digital

Es la habilidad para desarrollar diseñar, modificar, editar un contenido que transmita información, así como también la elaboración de textos, diseños visuales, auditivos, multimediales en diversos formatos, tiene tanto la capacidad de crear sitios digitales como, por ejemplo; crear un blog, subir un vídeo, un audio un Webinar entre otros. En esta dimensión es trascendental el conocer y respetar los derechos de autor, además identificar y reconocer los tipos de licencias existentes en la red. (Figura 70)

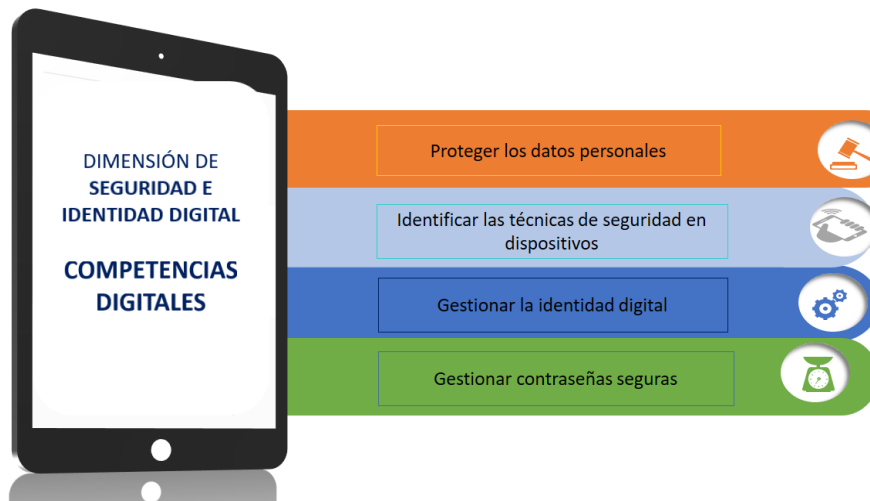


**Figura 70.** Competencias Dimensión creación de Contenido

Fuente. Elaboración propia

### 8.5.3 Competencias Dimensión de Seguridad e Identidad Digital

Estas competencias hacen referencia a la habilidad para identificar el cómo poder proteger no solo la información, sino los datos personales, e identificar las prácticas en el uso y responsabilidad de los medios tecnológicos. (Figura 71)



**Figura 71.** Competencias Dimensión de Seguridad e Identidad digital

Fuente. Elaboración Propia

### 8.5.4 Competencias Dimensión de Resolución de Problemas

Es la habilidad que tienen las personas en reconocer los requisitos para el uso del ambiente digital, el poder identificar el cómo resolver problemas empleando las herramientas digitales por medio de las TIC. Así como, el poder reconocer las necesidades y brindar soluciones digitales a problemas específicos, buscando distintas maneras de emplear los recursos y herramientas digitales. (Figura 72)



Figura 72. Competencias Dimensión de Resolución de Problemas

Fuente. Elaboración propia

### 8.6 SECCIÓN PROYECTO ENFOQUE STEAM

El mundo entero está atravesando por un momento de grandes cambios ocasionados por la pandemia del **COVID-19** por lo cual, todos los contextos y sectores de la sociedad están integrando nuevos enfoques que propicien la innovación y el fortalecimiento de competencias digitales, mientras se plantea el desarrollo de proyectos con enfoque **STEAM**: lo cual brinda una perspectiva prometedora acerca de cómo afrontar las transformaciones que se avecinan en la sociedad.

La integración del desarrollo de un proyecto con Modelo **TIC-STEAM**, es fundamental, ya que el **STEAM** está presente en la gran mayoría de actividades que realiza el ser humano, casi todo puede ser visto desde este enfoque. Para el desarrollo del proyecto se tienen 6 etapas, sin embargo, estas pueden ser adaptadas según la metodología de desarrollo de proyectos que se realice. (Figura 73).



**Figura 73.** Proyecto Enfoque STEAM

Fuente. Elaboración propia

### 8.6.1 Conformación de equipos

Es un momento fundamental ya que es el inicio del modelo, para lograr esto existen varias técnicas que se pueden utilizar para lograr una conformación de equipos de trabajo, por lo cual es necesario definir el tamaño del equipo según la cantidad del grupo general. Es recomendable contar con 5 a 9 participantes.

Cuando se conforma el equipo de trabajo se logra una sinergia entre los miembros, es necesario realizar actividades de alistamiento y fortalecimiento, el líder del proceso de ejecución debe realizar alguna dinámica de conformación de equipos, puesto que este punto es esencial para el logro de un proyecto exitoso, los miembros del equipo se deben comprometer en lograr una meta común.

### 8.6.2 Inicio y planificación

La comunidad es quien mediante el acompañamiento de la persona que guía el proceso determina, las necesidades del entorno. Según Maldonado y Soliz (2012) esto permite el pensamiento crítico y fortalece el empoderamiento cimentando la autonomía para la transformación y desarrollo de la población vulnerable.

La comunidad es quien, en definitiva, determina el proyecto o proyectos a realizar, estos pueden ser comunitarios donde todo el equipo desarrollará una propuesta, por sub-equipos dependiendo el interés pueden realizar varios proyectos, o de emprendimiento que también impactan la comunidad ya sea en la prestación de un producto, o servicio.

Por lo tanto, los equipos organizan y planifican el proceso para el progreso del proyecto, con la colaboración del líder del proceso quien guía la ejecución del modelo **TIC-STEAM**.

Es muy importante tener en cuenta aspectos básicos como:

- Establecer los objetivos
- Determinar los recursos necesarios
- Desarrollar un cronograma de trabajo
- Identificar y priorizar las actividades y tareas a desarrollar
- Determinar roles y responsabilidades de las personas

### 8.6.3 Desarrollo y ejecución

Es el Espacio en el cual se va a desarrollar el proyecto que la comunidad ha establecido. El líder que está a cargo deberá ejecutar el modelo propuesto **TIC-STEAM**, puesto que es quien orienta todo el aspecto metodológico basado en el aprendizaje por proyectos. En esta sección el trabajo con la comunidad es fundamental ya que son quienes deberán encaminar las acciones para adaptarse y autoorganizarse y poder desarrollar el proyecto.

#### 8.6.4 Seguimiento

En esta sesión se efectúa el seguimiento de los proyectos mediante un cronograma de actividades por cada una de las propuestas, para lo cual, es conveniente programar reuniones periódicas y evaluar el progreso y desarrollo del proyecto.

Los participantes deberán presentar avances continuos del estado del proyecto y la persona quien lleva a cabo la implementación del modelo **TIC-STEAM** deberá realizar la retroalimentación, permitiendo que cada proyecto tenga los ajustes y recomendaciones necesarias para dar cumplimiento a los objetivos planteados y que se mantenga el enfoque **STEAM**.

#### 8.6.5 Refinamiento y ajustes

Este proceso debe ser permanente y comienza desde la misma ejecución del modelo **TIC-STEAM**, puesto que es necesario revisar el avance en la dirección de enfoque **STEAM** teniendo en cuenta la dinámica y características de la comunidad.

#### 8.6.6 Presentación del proyecto

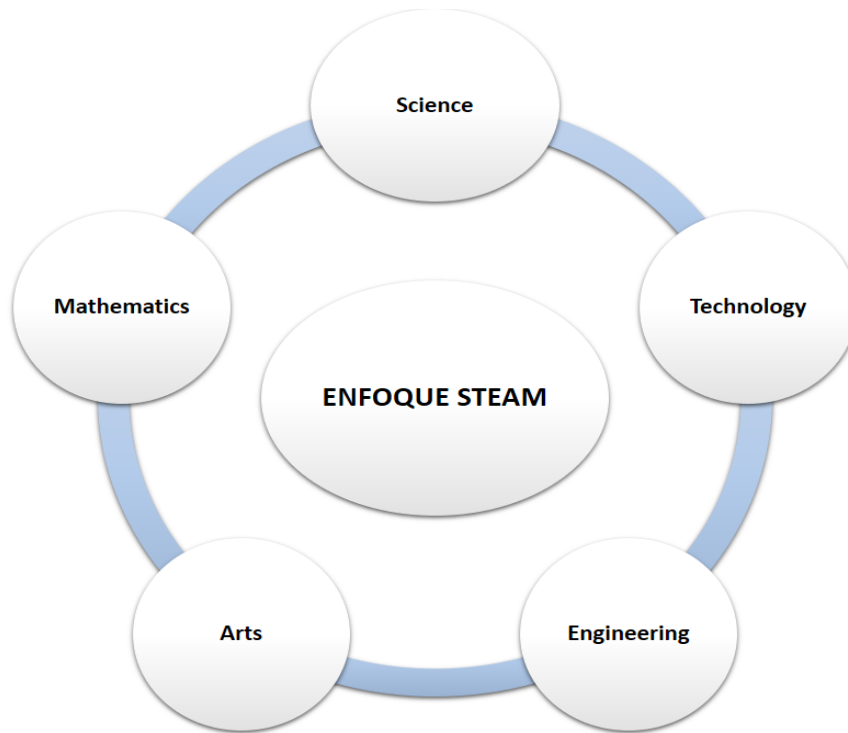
Es cuando la comunidad da a conocer el resultado de su proyecto empleando medios digitales para evidenciar el desarrollo o potencialización de las competencias digitales. Esta sustentación debe demostrar el proceso desarrollado en referencia a las competencias digitales y el enfoque **STEAM**.

### 8.7 SECCIÓN ENFOQUE INTEGRADOR MODELO TIC-STEAM

El enfoque integrador refleja lo concerniente a la infraestructura dentro del proceso de aplicación del modelo en el cual se definen los siguientes elementos:

- **Líder TIC-STEAM:** representa el profesional que conoce el modelo **TIC-STEAM** y sabe realizar las actividades de integración y formación
- **Servicio de Internet:** es la ruta de servicio necesaria para acceder a los programas de capacitación y para desarrollar actividades didácticas en línea, durante el proceso de formación

- **Plataformas y programas:** es el medio por el cual se darán a conocer los planes de capacitación en Competencias Digitales integrando el enfoque **STEAM**.
- **Actividades con la comunidad:** se trata de los ejercicios prácticos que permiten adquirir las competencias y fortalecer las existentes, mientras se desarrolla un proyecto con enfoque **STEAM**. (Figura 74).



**Figura 74.** *Enfoque Integrador STEAM*

Fuente. Elaboración propia

Esta sección está compuesta por cinco espacios

- 1) **S** de ciencia
- 2) **T** de tecnología
- 3) **E** de ingeniería
- 4) **A** de artes
- 5) **M** de matemáticas

En cada uno de los espacios se enmarcan las habilidades y competencias básicas a desarrollar en el modelo **TIC-STEAM** como muestra en

- Figura 75. Sección enfoque integrador dimensión Comunicación e información digital
- Figura 76. Sección enfoque integrador dimensión de desarrollo de contenido
- Figura 77. Sección enfoque integrador dimensión de seguridad
- Figura 78. Sección enfoque integrador dimensión resolución de problemas

### 8.7.1 Sección Enfoque Integrador Dimensión de Comunicación e Información Digital



**Figura 75.** Sección Enfoque Integrador Dimensión Información

Fuente. Elaboración propia

8.7.2 Sección Enfoque Integrador Dimensión de Desarrollo de Contenido Digital



Figura 76. Sección Enfoque Integrador dimensión de Desarrollo de Contenido

Fuente. Elaboración propia

8.7.3 Sección Enfoque Integrador Dimensión de Seguridad e Identidad Digital



Figura 77. Sección Enfoque Integrador Dimensión de Seguridad e Identidad Digital

Fuente. Elaboración propia

### 8.7.4 Sección Enfoque Integrador Dimensión de Resolución de Problemas



Figura 78. Sección Enfoque Integrador Dimensión de Resolución de Problemas

Fuente. Elaboración propia

## 8.8 ARQUITECTURA GENERAL DEL MODELO TIC-STEAM

El modelo **TIC-STEAM**, integra el avance, incremento y progreso de las competencias digitales, y la propuesta de un proyecto **STEAM** en el que se deben incluir las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería, las Artes y las Matemáticas. Teniendo en cuenta que el modelo **TIC-STEAM**, esta soportado en tres pilares

- 1) Educabilidad y socialización
- 2) Competencias digitales
- 3) Enfoque **STEAM**

El modelo se propone de una forma cíclica ya que se considera que las competencias digitales deben ser reforzadas continuamente, por lo cual es importante una capacitación permanente en el uso y apropiación de los recursos y ambientes tecnológicos y digitales.

Por lo cual, el modelo **TIC-STEAM** tiene una arquitectura que se puede ejecutar varias veces y cada vez se fortalecerán las competencias digitales y se estructuraron proyectos con enfoque **STEAM**. Esta perspectiva permite que el modelo sea dinámico y flexible para desarrollar proyectos en diversas disciplinas y áreas del conocimiento ya que como eje transversal se tiene la interdisciplinariedad (Figura 79).

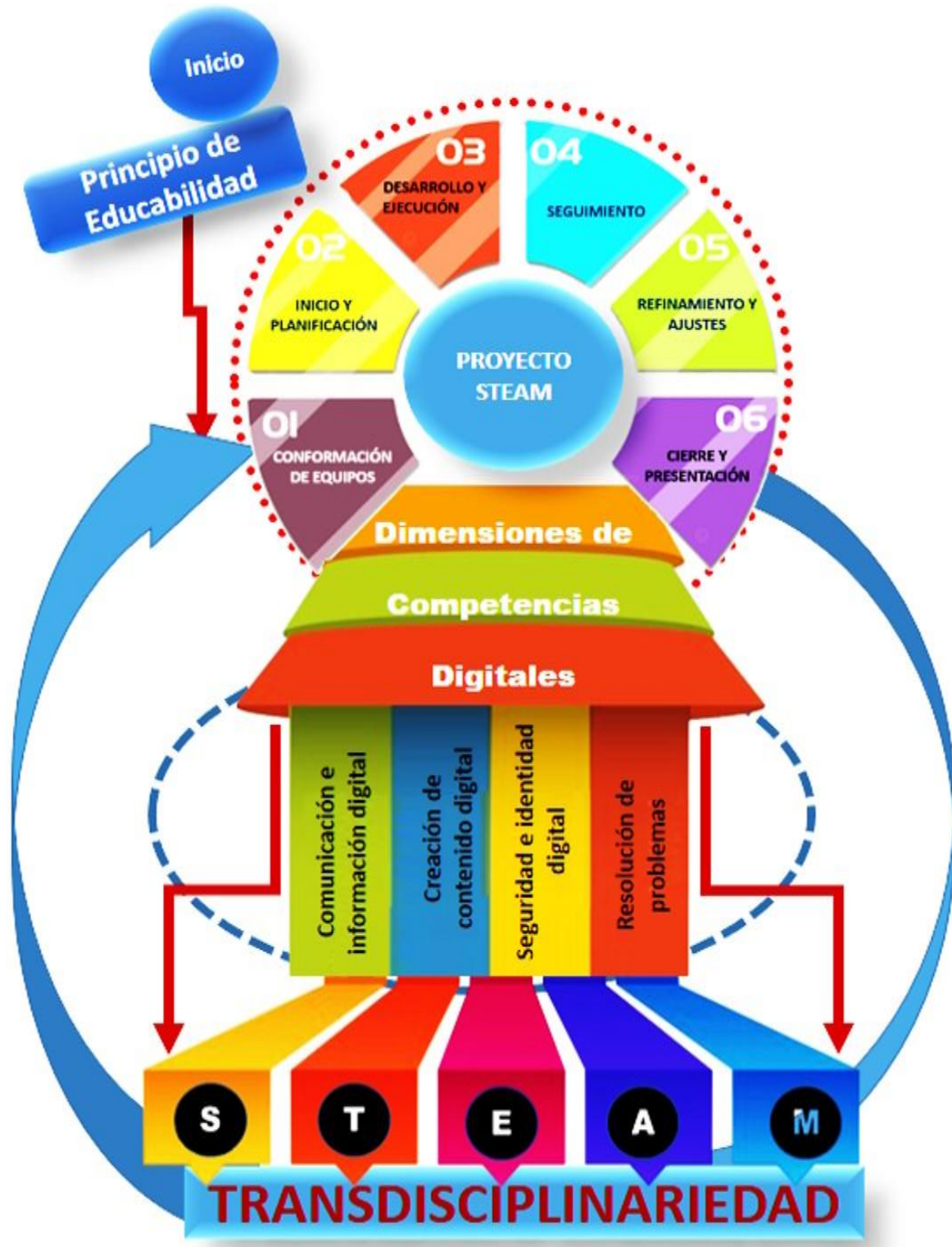


Figura 79. Arquitectura General del Modelo Propuesto TIC-STEAM

Fuente. Elaboración propia

## 8.9 DIMENSIÓN EMERGENTE TRANSDISCIPLINARIEDAD

Los crecientes avances científicos y tecnológicos generan transformación en los diferentes ámbitos de la sociedad por ende en la educación y en referencia a los procesos de enseñanza aprendizaje en la en los cuales las diferentes problemáticas abordadas desde la academia como lo señala Morín, citado por (Delgado, 2009) son “polidisciplinarios, transversales, multidimensionales, transnacionales, globales y planetarios” (p. 36), por esto es necesario tener la visión integral a nivel disciplinar para lo cual existen diversas modalidades que proporcionan la integración del conocimiento entre las diversas disciplinas a saber cómo interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, multidisciplinariedad entre otras.

Para Zerpa y García, (2009) “La transdisciplinariedad es el proceso que permite la aparición de nuevos campos del conocimiento a partir del diálogo de disciplinas” (p. 58). La transdisciplinariedad es la interacción e integración entre las distintas disciplinas, para lograr una mejor comprensión, ampliación, transformación del conocimiento humano. Según Pérez y Luna et al., (2013) “representa una búsqueda que no se restringe a lo disciplinar, sino que concibe al saber y sus relaciones desde la idea de la totalidad como una manera de pensar lo real” (p. 16).

En la realización del constructo del modelo **TIC-STEAM** se integró la complejidad de los referentes teóricos de las competencias digitales, el aprendizaje basado en proyectos, las metodologías activas, los entornos de aprendizaje virtual, el empoderamiento de la mujer a través de las tecnologías, entre otros. Además de todo el proceso de ajustes y adaptación que se realizó al modelo **TIC-STEAM** en el cual surgió una nueva dimensión la transdisciplinariedad convirtiéndose en el hilo conductor que contribuye a entretener el proceso y es transversal a las diferentes temáticas permitiendo el enfoque holístico del modelo.

## 8.10 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 8

El capítulo 8 está centrado en el diseño del modelo **TIC-STEAM**. Se establecen los objetivos, las dimensiones, las competencias digitales, las fases del modelo del proyecto, las competencias básicas en las disciplinas de **STEAM** y la representación gráfica de cada elemento. El modelo **TIC-STEAM** consta de cuatro dimensiones digitales, dieciocho competencias básicas digitales, seis fases de proyectos con enfoque **STEAM**, y las cinco competencias básicas de las disciplinas **STEAM**. En su desarrollo, se establece la integración de los elementos para finalmente presentar la arquitectura general del modelo **TIC-STEAM**.

## CAPITULO 9 – VALIDACIÓN DEL MODELO

---

### 9.1 VALIDACIÓN DEL MODELO TIC-STEAM EN TIEMPOS DE PANDEMIA

La Validación a juicio de expertos del modelo **TIC-STEAM** se desarrolló en tiempos de pandemia, por lo que el procedimiento se lleva a cabo identificando los posibles expertos y realizando un primer contacto, enviando correos electrónicos e invitándolos a participar en el proceso de validación. A los profesionales que dieron respuesta, se les envía la información sobre el cómo y el qué se iba a valorar con el respectivo formato el cual está explícito en el ítem 9.5.2 Instrumento de validación por expertos modelo **TIC-STEAM**.

Posteriormente, se programa un encuentro virtual empleando la plataforma Meet de Google, evento en el cual se explica nuevamente el proceso a desarrollar, esto permite compartir el trabajo realizado por cada uno de los expertos y así, poder tener el compendio y apreciación en tiempo real de la valoración, la cual está conformada por dos momentos.

#### 1) Validación instrumento de autodiagnóstico de nivel competencias digitales

Se realiza la estimación del instrumento construido y diseñado para determinar el nivel de competencias digitales de las participantes, partiendo de la información de los datos obtenidos en el estudio demográfico de la comunidad.

#### 2) Validación del modelo TIC-STEAM

Se efectúa la valoración del modelo propuesto **TIC-STEAM**, por expertos los cuales realizan el proceso en donde se determinan aspectos y elementos que son necesarios ajustar.

## 9.2. VALIDACIÓN A JUICIO DE EXPERTOS

En los procesos de investigación es fundamental resaltar la validez y fiabilidad de lo proyectado, para el caso puntual se busca mediante la validación de expertos verificar que el contenido presentado en el modelo **TIC-STEAM**, corresponda a los objetivos e hipótesis. Como resultado de la validación se obtienen datos cuantitativos y cualitativos, estos últimos están representados en recomendaciones o sugerencias en ítems del modelado en cuanto a la redacción y el alcance de los indicadores. Es por ello que se tendrá en cuenta “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Galicia Alarcón, Balderrama Trápaga, & Navarro, 2017).

Para realizar el proceso de validación del modelo **TIC-STEAM**, se empleó el juicio de expertos, para lo cual se estableció el perfil de los profesionales (Tabla 18).

**Tabla 18.** Perfil de los Expertos para el modelo TIC-STEAM

Perfil de expertos	
Nombre	Nombre y Apellidos del experto
Profesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionales en áreas TIC</li> <li>• Investigadores</li> <li>• Docentes</li> </ul>
Experiencia	Mínima 2 años de experiencia que lo habilite en los temas inherentes a modelo <b>TIC-STEAM</b>
Cargo actual	Debe tener experiencia en procesos relacionados con temas de tecnología, desarrollo de proyectos, puede ser docente, e investigador
Empresa	Puede ser pública o privada
Contacto	Canal de Comunicación de Contacto, preferiblemente el correo electrónico

Fuente. Elaboración Propia

### 9.2.1 Perfil de Expertos para Validación del Modelo TIC-STEAM

Para la fase de validación del modelo fue trascendental la elección de los expertos, ya que se reconoce la importancia que su formación académica y experiencia laboral estuviera encaminado a temas de competencias digitales, es por ello que se contó con la participación de un grupo de 11 expertos en total (Tabla 19).

**Tabla 19.** Datos de los Expertos para el modelo TIC-STEAM

Experto	Grado académico	Experiencia laboral
E1	Ingeniero de Sistemas	Profesional de desarrollo
E2	Ingeniero industrial	Profesional en Analytics
E3	Ingeniero de Sistemas	Ingeniero de soporte de Sistemas de Información
E4	Ingeniero de sistemas	Desarrollador senior Líder de proyectos región Colombia
E5	Ingeniero de Sistemas	Desarrollador Senior
E6	Doctor en ingeniería informática	Líder de la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada
E7	Doctora	Docente investigadora
E8	Ingeniero de Sistemas	Ingeniero IV DDP
E9	Doctor	Docente Investigador
E10	Diseñadora gráfica	Experta en procesos de Autoevaluación y Acreditación universitario
E11	Ingeniero de Sistemas	Ingeniero de sistemas II

Fuente. Elaboración Propia

En referencia al número de expertos que participaron en total 11, cuyos perfiles cumplen con los requerimientos establecidos, para la valoración del instrumento de nivel de competencias digitales se llevó con la validación de siete de los expertos y para la validación del modelo **TIC-STEAM** se llevó a cabo por los once expertos (Figura 80).

**Momento 1- Expertos**  
**Validación instrumento de**  
**autoconocimiento nivel competencias**



**Momento 2- Expertos**  
**Validación del modelo TIC-STEAM**



**Figura 80.** *Perfil de los Expertos*

Fuente. Elaboración Propia

### 9.2.2 Validación por Expertos en Tiempos de Pandemia

La jornada de validación de expertos tuvo en primer lugar una presentación de la investigación y se continuó con la explicación de la metodología, características del instrumento y la relación con los objetivos de la investigación (Figura 81).



**Figura 81.** Jornada de Validación con Expertos

Fuente. Elaboración Propia

### 9.3.VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE AUTODIAGNÓSTICO NIVEL COMPETENCIA DIGITAL

Con el constructo teórico se proyecta el diseño y aplicación del instrumento que permita evaluar el nivel de autoconocimiento y uso de las competencias digitales de la *Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño* del corregimiento de Tutunendo, ubicado en el departamento del Chocó-Colombia. Esta prueba brinda orientaciones y estrategias para construir los modelos pedagógicos para el desarrollo y potencialización de las competencias digitales.

#### 9.3.1 Procedimiento y Estructura del Instrumento Nivel de Competencias Digitales

Para el diseño del instrumento del nivel de competencias digitales se establecieron las dimensiones referidas en el constructo teórico identificando los indicadores o ítems que integran el test.

El instrumento fue sometido a validación por expertos y una vez evaluado se refinó y ajustó según las sugerencias y observaciones realizadas. Consecuentemente, este artefacto podrá aplicarse a grupos o poblaciones que comparten características similares.

**Muestra:** el instrumento fue aplicado en el corregimiento de Tutunendo del Departamento del Chocó, a la *Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño* de las cuales participantes activas son aproximadamente 114 mujeres.

**Longitud del test:** El instrumento de nivel de competencias digitales antes de la validación de expertos, está compuesto por 53 indicadores, 13 preguntas de la dimensión de Información Digital, 13 de la dimensión de Comunicación Digital, 14 de la dimensión creación de contenido, 7 de la dimensión de Seguridad Digital y 6 de la dimensión de Resolución de problemas.

**Clasificación de Técnicas e instrumentos:** Se desarrolla la captura de información mediante técnica interrogativa de actitudes y personalidad, con preguntas cerradas, haciendo uso de la escala de Likert de cinco ítems.

### 9.3.2 Matriz de especificaciones Instrumento Nivel de Autodiagnóstico de competencias digitales

Se presenta el total de los indicadores con la clasificación de las cinco dimensiones, las cuales serán validadas a juicio de expertos para recomendar las posibles modificaciones o eliminación de indicadores, esto con el fin de perfeccionar el instrumento (Tabla 20).

**Tabla 20.** Matriz de Especificaciones Instrumento Autodiagnóstico Nivel de Competencias Digitales

DIMENSIÓN	INDICADORES
Dimensión de comunicación e Información Digital	1. ¿Identificas los aspectos básicos del computador como pantalla, teclado, torre ratón entre otros?
	2. ¿Reconoces los aspectos básicos del teléfono celular como pantalla, teclado, batería o cargador, entre otros?
	3. Sabes diferenciar que es una tarjeta de almacenamiento o memoria, un disco duro.
	4. Identifica las diferentes conexiones como HDMI, USB, VGA.
	5. Sabes que es un sistema operativo, un archivo, carpeta o programa, entre otros.
	6. Reconoce las palabras para navegar por Internet como URL, hipervínculo, link, entre otros.
	7. Reconoce algunas extensiones de archivos, por ejemplo .xls, .pdf, ppt, .jpg, .doc entre otros.
	8. Sabe cómo conectar el computador, o un móvil al wifi o bluetooth.
	9. Crea y organiza carpetas y archivos digitales.
	10. Sabe cómo buscar información en Internet en diferentes tipos de archivos como vídeo, texto, audio entre otros.
	11. Sabe cómo consultar en bibliotecas virtuales.
	12. Enciende y apaga dispositivos electrónicos como: computador, teléfono móvil, consola, cámara de fotos.
	13. Conoce programas para chatear con otras personas
	14. Conoce los servicios de correo electrónico
	15. Identifica las partes de un correo electrónico
	16. Conoce técnicas y herramientas para editar vídeos
	17. Conoce el manejo de herramientas de videoconferencia
	18. Sabe cómo compartir datos a otros dispositivos
	19. Sabe cómo buscar usuarios, contactos y amigos en redes sociales
	20. Conoce cómo subir fotos, música o vídeos en redes sociales
	21. ¿Sabes pasar fotos y vídeos de la cámara digital celular al computador?
	22. Sabe escoger una herramienta digital para realizar una actividad específica
	23. Envía y recibe mensajes de texto (SMS) en el teléfono móvil.
	24. Conoce el conjunto de normas de comportamiento a nivel general en Internet.
	25. Identifica las reglas básicas señaladas en un grupo social para facilitar la relación entre las personas en internet
	26. Se comunica digitalmente en diferentes formatos

Fuente. Elaboración Propia

DIMENSIÓN	INDICADORES
Dimensión creación de contenido digital	1) Reconoce algún programa para editar texto
	2) Reconoce algún programa para realizar hojas de cálculo
	3) Reconoce algún programa para realizar presentación de ideas de manera digital.
	4) Conoce cómo crear un blog, o página web
	5) Conoce cómo crear un vídeo.
	6) Conoce cómo crear un blog, wiki, o red social.
	7) Reconoces como como dar formato a un texto, a un encabezado y pie de página, dar aspecto al texto, establecer márgenes , interlineado entre otros
	8) Sabes utilizar el corrector de ortográficos para revisar un documento
	9) Crea, guarda una hoja de cálculo.
	10) Conoces como trabajar en una hoja de cálculo, Establecer la distancia entre celdas, cambiar el aspecto como: tamaño de letra, color entre otros.
	11) Saber cómo realizar cálculos sencillos introduciendo y emplea fórmulas.
	12) Conocer cómo desarrollar gráficos estadísticos
Dimensión Seguridad e identidad Digital	1) ¿Identificas la diferencia de una conexión de WI- ¿Fi, pública y una privada?
	2) ¿Conoces cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura?
	3) ¿Sabes detectar un correo electrónico sospechoso?
	4) ¿Eres prudente antes de dar personal por Internet?
	5) ¿Actúas con prudencia cuando recibes mensajes o llamadas de personas que no conoces?
	6) ¿Examinas y lees con detenimiento las condiciones y términos de las páginas web y herramientas digitales que utilizas?
	7) ¿Identificas la diferencia de una conexión de WI- ¿Fi, pública y una privada?
	8) ¿Conoces cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura?
	9) ¿Sabes detectar un correo electrónico sospechoso?
Dimensión Resolución de problemas digitales	1) Conoce cómo valorar la información, los datos y contenidos digitales.
	2) Reconoce cuáles son los problemas que se le presentan en el uso de las nuevas tecnologías
	3) Identificas y evalúas los riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías de la información y a comunicación
	4) Utilizas las plataformas de ciudadanía en línea
	5) Realizas trámites y solicitudes a las empresas o entidades, empleando el internet.
	6) Usas los medios digitales para dar solución de manera creativa e innovadora en el desarrollo productos o en la participación de proyectos de emprendimiento

Fuente. Elaboración propia 2020

**Tabla 21.** Cantidad de Indicadores por cada Dimensión

Dimensión	Cantidad de indicadores
Dimensión Información y Comunicación	26
Dimensión creación de contenido digital	12
Dimensión Seguridad e identidad Digital	9
Dimensión Resolución de problemas	6
TOTAL	53

Fuente. Elaboración propia 2020

En la Matriz de especificaciones se presenta la definición de cada uno de los indicadores (variables dependientes), lo cual permitirá la construcción de la relación con las variables independientes. Por ejemplo. Para la pregunta 1, de la Dimensión Información Digital. ¿Identifica los elementos básicos del computador como pantalla, teclado, ratón, o torre, entre otros? (Figura. 82).

% dentro de estado civil		Estado civil					Total
		Casada	Soltera	Separada	Viuda	Unión libre	
Identifica los elementos básicos del computador (pantalla, teclado, ratón, o torre, entre otros)	1. Lo desconozco	%	%	%	%	%	%
	2. No lo sé hacer	%	%	%	%	%	%
	3. Sí, pero con ayuda	%	%	%	%	%	%
	4. Sí, lo sé hacer siempre	%	%	%	%	%	%
	5. Sí, y lo se explicar	%	%	%	%	%	%
Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%

**Figura 82.** Relación con las Variables Independientes

Fuente. Elaboración propia

En el caso de validación del instrumento que refleja las dimensiones e indicadores que miden el nivel de competencias digitales través del juicio de expertos, se presentan tres criterios de valoración que son

- **Claridad del ítem:** Con respecto a la dimensión que se evalúa, así como el contenido del test y la relación con y el constructo teórico, las dimensiones y los ítems
- **Idoneidad del ítem:** Hace referencia al lineamiento por lo cual se crea el ítem, según el soporte teórico
- **Relevancia del ítem:** Determinar la importancia o trascendencia de la pregunta para el proceso de investigación según el marco teórico

Para la estructuración de un marco de cuantificación de acuerdo con los expertos seleccionados, se cuenta con la escala que va de 1 a 3, siendo 3 el valor máximo asignado y 1 el nivel más bajo posible, esto permitirá tomar la decisión del investigador en cuanto modificar, eliminar o mantener igual. (Tabla 22).

**Tabla 22.** Escala de Valoración Expertos

Valoración	Conversión
1	Nivel bajo
2	Nivel moderado
3	Nivel alto

Fuente. Elaboración propia 2020

Es imprescindible en el juicio de expertos el campo de observación puesto que permite que la evaluación realizada cuente con datos cuantitativos y cualitativos. Por tanto, en el protocolo de valoración existe este espacio al final de cada aspecto, si el experto considera alguna carencia o quiere resaltar algo relevante puede hacerlo en esta parte del documento, para lo cual es fundamental que identifique la dimensión y el número del ítem, para luego poder realizar el refinamiento respectivo. En caso de que la estimación sea diferente de 3, es necesario justificar el motivo.

### 9.3.3 Instrumento de Evaluación

El instrumento de evaluación para el aspecto del nivel de conocimiento de competencias digitales está conformado por cada una de las dimensiones del modelo que son

- 1) Dimensión Información y Comunicación Digital
- 2) Creación de Contenido Digital
- 3) Seguridad e Identidad Digital
- 4) Resolución de Problemas

**Tabla 23.** Hoja de Evaluación para expertos Dimensión Información y Comunicación Digital

DIMENSIÓN	ÍTEMS	CLARIDAD	IDONEIDAD	RELEVANCIA
Dimensión de Comunicación e Información Digital	1) ¿Identificas los aspectos básicos del computador como pantalla, teclado, torre ratón entre otros?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	2) ¿Reconoces los aspectos básicos del teléfono celular como pantalla, teclado, batería o cargador, entre otros?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	3) Sabes diferenciar que es una tarjeta de almacenamiento o memoria, un disco duro.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	4) Identifica las diferentes conexiones como HDMI, USB, VGA.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	5) Sabes que es un sistema operativo, un archivo, carpeta o programa, entre otros.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	6) Reconoce las palabras para navegar por Internet como URL, hipervínculo, link, entre otros.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	7) Reconoce algunas extensiones de archivos, por ejemplo .xls, .pdf, ppt, .jpg, .doc entre otros.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	8) Sabe cómo conectar el computador, o un móvil al wifi o bluetooth.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	9) Crea y organiza carpetas y archivos digitales.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	10) Sabe cómo buscar información en Internet en diferentes tipos de archivos como vídeo, texto, audio entre otros.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	11) Sabe cómo consultar en bibliotecas virtuales.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	12) Enciende y apaga dispositivos electrónicos como: computador, teléfono móvil, consola, cámara de fotos.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	13) Conoce programas para chatear con otras personas	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	14) Conoce los servicios de correo electrónico	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	15) Identifica las partes de un correo electrónico	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	16) Conoce técnicas y herramientas para editar vídeos	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	17) Conoce el manejo de herramientas de videoconferencia	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	18) Sabe cómo compartir datos a otros dispositivos	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	19) Sabe cómo buscar usuarios, contactos y amigos en redes sociales	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	20) Conoce cómo subir fotos, música o vídeos en redes sociales	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	21) ¿Sabes pasar fotos y vídeos de la cámara digital celular al computador?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	22) Sabe escoger una herramienta digital para realizar una actividad específica	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	23) Envía y recibe mensajes de texto (SMS) en el teléfono móvil.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	24) Conoce el conjunto de normas de comportamiento a nivel general en Internet.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	25) Identifica las reglas básicas señaladas en un grupo social para facilitar la relación entre las personas en internet	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	26) Se comunica digitalmente en diferentes formatos	1 2 3	1 2 3	1 2 3

Fuente. Elaboración propia 2020

**Tabla 24.** Hoja de Evaluación para expertos Dimensión Seguridad e identidad Digital

DIMENSIÓN	ÍTEMS	CLARIDAD	IDONEIDAD	RELEVANCIA
Dimensión Creación de contenido Digital	1) Reconoce algún programa para editar texto	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	2) Reconoce algún programa para realizar hojas de cálculo	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	3) Reconoce algún programa para realizar presentación de ideas de manera digital.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	4) Conoce cómo crear un blog, o página web	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	5) Conoce cómo crear un vídeo.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	6) Conoce cómo crear un blog, wiki, o red social.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	7) Reconoces como como dar formato a un texto, a un encabezado y pie de página, dar aspecto al texto, establecer márgenes , interlineado entre otros	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	8) Sabes utilizar el corrector de ortográficos para revisar un documento	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	9) Crea, guarda una hoja de cálculo.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	10) Conoces como trabajar en una hoja de cálculo, Establecer la distancia entre celdas, cambiar el aspecto como: tamaño de letra, color entre otros.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	11) Saber cómo realizar cálculos sencillos introduciendo y emplea fórmulas.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	12) Conocer cómo desarrollar gráficos estadísticos	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Los ítems son suficientes para representar la dimensión		SI	NO	

Fuente. Elaboración propia 2020

**Tabla 25.** Hoja de Evaluación para expertos Dimensión Seguridad e Identidad Digital

DIMENSIÓN	ÍTEMS	CLARIDAD	IDONEIDAD	RELEVANCIA
Dimensión Seguridad e identidad Digital	1) ¿Identificas la diferencia de una conexión de WI- ¿Fi, pública y una privada?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	2) ¿Conoces cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	3) ¿Sabes detectar un correo electrónico sospechoso?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	4) ¿Eres prudente antes de dar personal por Internet?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	5) ¿Actúas con prudencia cuando recibes mensajes o llamadas de personas que no conoces?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	6) ¿Examinas y lees con detenimiento las condiciones y términos de las páginas web y herramientas digitales que utilizas?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	7) ¿Identificas la diferencia de una conexión de WI- ¿Fi, pública y una privada?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	8) ¿Conoces cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	9) ¿Sabes detectar un correo electrónico sospechoso?	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Los ítems son suficientes para representar la dimensión		SÍ	NO	

Fuente. Elaboración propia

**Tabla 26.** Hoja de Evaluación para Expertos Dimensión Resolución de problemas

DIMENSIÓN	ÍTEMS	CLARIDAD	IDONEIDAD	RELEVANCIA
Dimensión Resolución de problemas digitales	1) Conoce cómo valorar la información, los datos y contenidos digitales.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	2) Reconoce cuáles son los problemas que se le presentan en el uso de las nuevas tecnologías	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	3) Identificas y evalúas los riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías de la información y a comunicación	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	4) Utilizas las plataformas de ciudadanía en línea	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	5) Realizas trámites y solicitudes a las empresas o entidades, empleando el internet.	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	6) Usas los medios digitales para dar solución de manera creativa e innovadora en el desarrollo productos o en la participación de proyectos de emprendimiento	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Los ítems son suficientes para representar la dimensión		SÍ	NO	

Fuente. Elaboración propia

### 9.3.4 Índice de Validez

Cada dimensión cuenta con indicadores a los cuales es pertinente realizar la validación (Galicia, Balderrama, & Navarro, 2017), esto es fundamental para garantizar la confiabilidad y validez. Basado en lo propuesto por el modelo de Lawshe en el año de 1975 y ajustado por Tristán en 2008 (Espinosa Díaz & Lloréns Báez, 2015) para la validación del contenido de un instrumento, el autor sugiere como mínimo siete expertos en la temática. Puesto que si se cuenta con un número menor se debe garantizar la equidad en la opinión, de lo contrario el indicador evaluado es rechazado.

A continuación, se presenta la ecuación para obtener el Índice de validez de Contenido de Lawshe (IVC), la cual deberá aplicarse en cada uno de los indicadores o ítems a validar:

$$IVC = \left| \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \right|$$

$n_e$  = número de expertos que lo consideran nivel alto  
 $N$  = número de expertos

Para la toma de decisiones se utiliza la siguiente relación para el momento posterior a la evaluación se deberá verificar que cumpla más del 50% de coincidencia en la opinión y se considera aprobado si supera el 80% de aceptabilidad (Castañeda, 2015).

**0% < 50% eliminar el ítem**

**50% <80% analiza si se elimina o modifica el ítem**

**>80% aprobar el ítem**

Para el caso de estudio se decide usar un grupo de 7 expertos en el tema de competencias digitales en el marco del proyecto de investigación modelo **TIC-STEAM** los cuales realizarán la evaluación de los indicadores.

**Ejemplo:** Al aplicar el instrumento para el juicio con los siete expertos en la dimensión de creación de contenido, en la pregunta 7, ¿Realiza una presentación cambiando el fondo, el tipo de letra o añadiendo imágenes, entre otros? En el proceso de valoración realizado por los 7 expertos en la temática; en la cual 6 de ellos, consideran en referencia al aspecto de claridad qué; la pregunta contaba con una valoración de 3, lo que conlleva a un nivel alto, y uno consideró nivel bajo, se construye el siguiente IVC.

$$IVC = \left| \frac{6 - \frac{7}{2}}{\frac{7}{2}} \right| = 71\%$$

Se concluye que se debe refinar o ajustar la pregunta para generar una mayor claridad del ítem al momento de aplicar el instrumento.

#### **8.3.4 Valoración General del Instrumento de Autodiagnóstico Nivel de Competencias Digitales**

Para poder identificar fácilmente los ítems cada dimensión se ha codificado con una letra y un número (Tabla 27).

**Tabla 27.** Codificación de Dimensiones del modelo TIC-STEAM

Dimensiones	Código dimensión
Dimensión Comunicación e Información Digital	D1
Dimensión creación de contenido	D2
Dimensión Seguridad Digital	D3
Dimensión Resolución de problemas	D4

Fuente: Elaboración propia 2020

- **Dimensión de Comunicación e Información Digital:** esta dimensión corresponde a los elementos de comunicación e información digital y está compuesta por 26 ítems, (Figura 83).

Dimensión	INDICADORES	CONCLUSIÓN			
		IVC	IVC	IVC	Promedio
D1	1. ¿Identificas los aspectos básicos del computador como pantalla, teclado, torre ratón entre otros?	71%	100%	100%	90%
	2. ¿Reconoces los aspectos básicos del teléfono celular como pantalla, teclado, batería o cargador, entre otros?	100%	100%	100%	100%
	3. Sabes diferenciar que es una tarjeta de almacenamiento o memoria, un disco duro.	71%	71%	100%	81%
	4. Identifica las diferentes conexiones como HDMI, USB, VGA.	100%	100%	100%	100%
	5. Sabes que es un sistema operativo, un archivo, carpeta o programa, entre otros.	71%	71%	71%	71%
	6. Reconoce las palabras para navegar por Internet como URL, hipervínculo, link, entre otros.	100%	100%	100%	100%
	7. Reconoce algunas extensiones de archivos, por ejemplo .xls, .pdf, ppt, .jpg, .doc entre otros.	43%	14%	43%	33%
	8. Sabe cómo conectar el computador, o un móvil al wifi o bluetooth.	100%	100%	100%	100%
	9. Crea y organiza carpetas y archivos digitales.	71%	43%	14%	43%
	10. Sabe cómo buscar información en Internet en diferentes tipos de archivos como video, texto, audio entre otros.	100%	100%	71%	90%
	11. Sabe cómo consultar en bibliotecas virtuales.	43%	14%	43%	33%
	12. Enciende y apaga dispositivos electrónicos como: computador, teléfono móvil, consola, cámara de fotos.	100%	100%	100%	100%
	13. Conoce programas para chatear con otras personas	100%	100%	71%	90%
	14. Conoce los servicios de correo electrónico	100%	71%	100%	90%
	15. Identifica las partes de un correo electrónico	100%	100%	100%	100%
	16. Conoce técnicas y herramientas para editar videos	100%	100%	100%	100%
	17. Conoce el manejo de herramientas de videoconferencia	100%	100%	100%	100%
	18. Sabe cómo compartir datos a otros dispositivos	71%	100%	100%	90%
	19. Sabe cómo buscar usuarios, contactos y amigos en redes sociales	100%	100%	71%	90%
	20. Conoce cómo subir fotos, música o videos en redes sociales	14%	71%	71%	52%
	21. ¿Sabes pasar fotos y videos de la cámara digital celular al computador?	43%	71%	71%	62%
	22. Sabe escoger una herramienta digital para realizar una actividad específica	100%	100%	100%	100%

Dimensión	INDICADORES	CONCLUSIÓN			
		IVC	IVC	IVC	Promedio
	23. Envía y recibe mensajes de texto (SMS) en el teléfono móvil.	100%	100%	100%	100%
	24. Conoce el conjunto de normas de comportamiento a nivel general en Internet.	14%	14%	14%	14%
	25. Identifica las reglas básicas señaladas en un grupo social para facilitar la relación entre las personas en internet	71%	71%	71%	71%
	26. Se comunica digitalmente en diferentes formatos	100%	100%	100%	100%

**Figura 83.** Valoración Juicio de Expertos- Dimensión Comunicación e Información Digital

Fuente: Elaboración propia 2020

- **Dimensión Creación de Contenido Digital:** es esta dimensión corresponde a el contenido digital y está compuesta por 14 ítems. (Figura 84).

Dimensión	INDICADORES	CLARIDAD	IDONEIDAD	RELEVANCIA	CONCLUSIÓN
		IVC	IVC	IVC	Promedio
D2	1. Reconoce algún programa para editar texto	43%	43%	71%	52%
	2. Reconoce algún programa para realizar hojas de cálculo	43%	43%	71%	52%
	3. Reconoce algún programa para realizar presentación de ideas de manera digital.	43%	43%	71%	52%
	4. Conoce cómo crear un blog, o página web	43%	43%	71%	52%
	5. Conoce cómo crear un vídeo.	-43%	14%	43%	5%
	6. Conoce cómo crear un blog, wiki, o red social.	14%	-14%	-43%	-14%
	7. Reconoces como como dar formato a un texto, a un encabezado y pie de página, dar aspecto al texto, establecer márgenes , interlineado entre otros	100%	100%	100%	100%
	8. Sabes utilizar el corrector de ortográficos para revisar un documento	100%	100%	100%	100%
	9. Crea, guarda una hoja de cálculo.	-43%	-14%	-14%	-24%
	10. Conoces como trabajar en una hoja de cálculo, Establecer la distancia entre celdas, cambiar el aspecto como: tamaño de letra, color entre otros.	71%	71%	71%	71%
	11. Saber cómo realizar cálculos sencillos introduciendo y emplea fórmulas.	100%	100%	100%	100%
	12. Conocer cómo desarrollar gráficos estadísticos	100%	100%	100%	100%
	13. Reconoce algún programa para editar texto	-43%	43%	43%	14%
	14. Reconoce algún programa para realizar hojas de cálculo	71%	71%	71%	71%

**Figura 84.** Valoración Juicio de Expertos- Dimensión Creación de Contenido Digital

Fuente: Elaboración propia 2020

- **Dimensión Creación de Seguridad e Identidad Digital:** es esta dimensión corresponde a la Seguridad e Identidad Digital y está compuesta por 7 ítems, (Figura 85).

Dimensión	INDICADORES	CLARIDAD	IDONEIDAD	RELEVANCIA	CONCLUSIÓN
		IVC	IVC	IVC	Promedio
D3	1. ¿Identificas la diferencia de una conexión de WI- ¿Fi, pública y una privada?	100%	100%	100%	100%
	2. ¿Conoces cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura?	100%	100%	100%	100%
	3. ¿Sabes detectar un correo electrónico sospechoso?	100%	100%	100%	100%
	4. ¿Eres prudente antes de dar personal por Internet?	0%	0%	0%	0%
	5. ¿Actúas con prudencia cuando recibes mensajes o llamadas de personas que no conoces?	100%	71%	100%	90%
	6. ¿Examinas y lees con detenimiento las condiciones y términos de las páginas web y herramientas digitales que utilizas?	100%	100%	100%	100%
	7. ¿Identificas la diferencia de una conexión de WI- ¿Fi, pública y una privada?	100%	100%	100%	100%

**Figura 85.** Valoración Juicio de Expertos- Dimensión Seguridad e Identidad Digital

Fuente: Elaboración propia 2020

- **Dimensión Resolución de Problemas Digitales:** es esta dimensión corresponde a la Seguridad e Identidad Digital y está compuesta por 6 ítems, (Figura 86).

Dimensión	INDICADORES	CLARIDAD	IDONEIDAD	RELEVANCIA	CONCLUSIÓN
		IVC	IVC	IVC	Promedio
D4	1. Conoce cómo valorar la información, los datos y contenidos digitales.	100%	100%	100%	100%
	2. Reconoce cuáles son los problemas que se le presentan en el uso de las nuevas tecnologías	43%	14%	43%	33%
	3. Identificas y evalúas los riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías de la información y a comunicación	100%	100%	100%	100%
	4. Utilizas las plataformas de ciudadanía en línea	14%	71%	71%	52%
	5. Realizas trámites y solicitudes a las empresas o entidades, empleando el internet.	100%	71%	71%	81%
	6. Usas los medios digitales para dar solución de manera creativa e innovadora en el desarrollo productos o en la participación de proyectos de emprendimiento	100%	100%	100%	100%

**Figura 86.** Valoración Juicio de Expertos Dimensión Resolución de Problemas Digitales

Fuente: Elaboración propia 2020

Posterior a la validación se deberán modificar o eliminar los siguientes indicadores (Figura 87).

Indicador	Acción	Propuesta
Conoce que significa sistema operativo, archivo, carpeta o programa, entre otros	Modificar	Conoce que es un sistema operativo
Identifica con qué programa se puede abrir un archivo, según el formato es .pdf, .jpg, ppt, o .doc, entre otros	Eliminar	N/A
Crea y organiza carpetas y archivos digitales.	Eliminar	N/A
Realiza consultas en bibliotecas digitales, enciclopedias virtuales o materiales a través de Internet.	Eliminar	N/A
Conoce como subir fotos, música o videos en redes sociales	Modificar	Sabe el proceso para subir, fotos música o video en sitios de internet
Sabe pasar fotos y videos de la cámara al computador, o al móvil y al revés	Modificar	Sabe el proceso para subir y modificar, fotos música o video
Conoce el conjunto de normas de comportamiento a nivel general en Internet.	Eliminar	N/A
Identifica las reglas básicas establecidas en un grupo social a fin facilitar las relaciones entre las personas en internet	Modificar	Identifica la normatividad en una red social a fin de facilitar las relaciones entre las personas en internet
Reconoce algún programa para editar texto	Modificar	Conoce algún programa para edición de texto como Word
Reconoce algún programa para realizar hojas de cálculo	Modificar	Conoce algún programa con hojas de cálculo como Excel
Reconoce algún programa para realizar presentación de ideas de manera digital.	Modificar	Conoce algún programa
Conoce cómo crear un blog, o página web	Modificar	Sabe cómo crear un perfil en una red social o sitio web
Conoce cómo crear un video.	Eliminar	N/A
Conoce cómo crear un blog, wiki, o red social.	Eliminar	N/A
Crea, guarda una hoja de cálculo.	Eliminar	N/A
Da formato a una hoja de cálculo modificando la distancia entre celdas, el tipo de letra, o los márgenes, entre otros.	Modificar	Crea, usa y da formato a una hoja de cálculo modificando la distancia entre celdas, el tipo de letra, o los márgenes, entre otros.
Crea, guardar una presentación	Eliminar	N/A
Realiza una presentación cambiando el fondo, el tipo de letra o añadiendo imágenes, entre otros.	Modificar	Crea, usa y da formato a una presentación cambiando el fondo, el tipo de letra o añadiendo imágenes, entre otros
Crea y gestionar contraseñas de forma segura	Eliminar	N/A

**Figura 87.** Acciones basado en Validación por Expertos

Fuente: Elaboración propia 2020

## 9.4 RESULTADO VALIDACIÓN INSTRUMENTO AUTODIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE COMPETENCIAS DIGITALES

La validación de expertos y ajustes realizados permite estructurar y fortalecer el instrumento y como resultado final se establecen las dimensiones y los ítems o preguntas a realizar en cada una de ellas, ver (Tabla 28).

**Tabla 28.** Cantidad de indicadores por cada dimensión- final

Dimensión	Cantidad de indicadores
Dimensión comunicación e Información digital	21
Dimensión creación de contenido digital	10
Dimensión seguridad e identidad digital	6
Dimensión resolución de problemas	5
TOTAL	42

Fuente. Elaboración propia 2020

### 9.4.1 Dimensión Comunicación e Información Digital

Esta dimensión tenía 26 ítems de los cuales después de la valoración de expertos paso a tener 21 ítems.

Dimensión	Ítems	INDICADORES
Dimensión Comunicación e Información Digital	1	¿Identificas los aspectos básicos del computador como pantalla, teclado, torre ratón entre otros?
	2	¿Reconoces los aspectos básicos del teléfono celular como pantalla, teclado, batería o cargador, entre otros?
	3	¿Diferencias lo que es una tarjeta de memoria, el disco duro interno o externo para almacenamiento?
	4	¿Identificas las diferentes conexiones como HDMI, USB, VGA?
	5	¿Reconoces las palabras para navegar por Internet como URL, hipervínculo, link, entre otros?
	6	¿Conoces que es un sistema operativo?
	7	¿Sabes cómo conectar el computador, o un móvil al wifi o bluetooth?
	8	¿Sabes buscar información y contenido en Internet de distintos formatos como texto, audio, vídeo entre otros?
	9	¿Enciendes y apagas dispositivos electrónicos como: computador, teléfono móvil, cámara de fotos??
	10	¿Conoces programas para chatear con otras personas?
	11	¿Conoces los servicios de correo electrónico?
	12	¿Identificas las partes de un correo electrónico?
	13	¿Conoces técnicas y herramientas para editar vídeos?
	14	¿Conoces el manejo de herramientas de videoconferencia?
	15	¿Sabes cómo compartir datos a otros dispositivos?
	16	¿Sabes cómo buscar usuarios, contactos y amigos en redes sociales?
	17	¿Sabes pasar fotos y vídeos de la cámara digital celular al computador?
	18	¿Sabes escoger una herramienta digital para realizar una actividad específica?
	19	¿Envías y recibes mensajes de texto (SMS) en el teléfono móvil?
	20	¿Identificas las reglas básicas establecidas en un grupo social para facilitar las relaciones entre las personas en internet?
	21	¿Te comunicas digitalmente en diferentes formatos?

**Figura 88.** Instrumento Ajustado Según Evaluación de Expertos Dimensión D1

Fuente: Elaboración propia 2020

### 9.4.2 Dimensión Creación de Contenido Digital

Esta dimensión tenía 14 ítems de los cuales después de la valoración de expertos paso a tener 10 ítems.

Dimesion	Items	INDICADORES
Dimensión Creación de Contenido Digital	1	Reconoce algún programa para editar texto
	2	Reconoce algún programa para realizar hojas de cálculo
	3	Reconoce algún programa para realizar presentación de ideas de manera digital.
	4	Conoce cómo crear un blog, o página web
	5	Dar formato a un texto cambiando el encabezado, el tipo de letra, los márgenes o la distancia entre líneas, entre otros
	6	Utiliza los correctores ortográficos para revisar y corregir un documento
	7	Da formato a una hoja de cálculo modificando la distancia entre celdas, el tipo de letra, o los márgenes, entre otros.
	8	Hace cálculos sencillos introduciendo yo mismo las fórmulas.
	9	Desarrolla gráficos a partir de datos introducidos.
	10	Realiza una presentación cambiando el fondo, el tipo de letra o añadiendo imágenes, entre otros.

**Figura 89.** Instrumento Ajustado Según Evaluación de Expertos Dimensión D2

Fuente: Elaboración propia 2020

### 9.4.3 Dimensión Seguridad e Identidad Digital

Esta dimensión tenía 7 ítems de los cuales después de la valoración de expertos paso a tener 6 ítems.

Dimesion	Items	INDICADORES
Dimensión Seguridad e Identidad Digital	1	Sabe cómo detectar un correo electrónico sospechoso
	2	Conoce cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura
	3	Identifica la diferencia de una conexión de W-Fi, pública y una privada
	4	Toma precauciones antes de dar o recibir información personal por Internet
	5	Actúa con prudencia cuando recibes mensajes o llamadas de personas que no conoces
	6	Examina y lee con detenimiento las condiciones y términos de las páginas web y herramientas digitales que utilizas.

**Figura 90.** Instrumento Ajustado Según Evaluación de Expertos Dimensión D3

Fuente: Elaboración propia 2020

#### 9.4.4 Dimensión Resolución de Problemas

Esta dimensión tenía 6 ítems de los cuales después de la valoración de expertos paso a tener 5 ítems.

Dimesion	Items	INDICADORES
Dimensión Resolución de Problemas Digitales	1	Conoce como valorar la información, los datos y contenidos digitales.
	2	Identifica y evalúa cuáles podrían ser los riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías de la información y a comunicación
	3	Utiliza las plataformas de ciudadanía en línea
	4	Realiza tramites y solicitudes a las empresas o entidades, empleando el internet.
	5	Usa los medios digitales para dar solución de manera creativa e innovadora en el desarrollo productos o en la participación de proyectos de emprendimiento

**Figura 91.** Instrumento Ajustado Según Evaluación de Expertos Dimensión D4

Fuente: Elaboración propia 2020

#### 9.5 VALIDACIÓN DEL MODELO TIC-STEAM

Según la valoración realizada por los expertos en cada uno de ítem permite tomar la decisión con respecto a modificar, eliminar, adicionar o mantener ítems, así como también el formato de validación contó un espacio de observación o recomendación sobre algún aspecto a considerar por el experto.

##### 9.5.1 Escala de Valoración del Instrumento de Validación por Expertos Modelo TIC-STEAM

En cuanto a la escala de validación del modelo **TIC-STEAM**, se plantea entre los valores de 1 al 3 las conversiones de las tres opciones de valoración de los indicadores son (tabla 29).

**Tabla 29.** Escala de Valoración Expertos Modelo TIC-STEAM

Valoración	Conversión
1	En desacuerdo
2	Parcialmente de acuerdo
3	De acuerdo totalmente

Fuente: Elaboración propia 2020

### 9.5.2 Instrumento de Validación por Expertos Modelo TIC-STEAM

El diseño del instrumento para la validación del modelo **TIC-STEAM**, está compuesto por 13 ítems alineados a valorar la pertinencia del modelo frente a los objetivos, preguntas e hipótesis de esta investigación. Una vez obtenidas las valoraciones y observaciones de todos los expertos se aplicaron para cada indicador el Índice de validez de contenido de Lawshe (IVC), con el fin de comprobar la validez o no de las secciones presentadas del modelo. De la siguiente manera se construye el (IVC), en donde  $n$  es el número de experto que evaluó 3 (De acuerdo totalmente) el indicador y  $N$  es el número total de expertos once (11):

$$IVC = \left( \frac{n - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \right) = \left( \frac{n - \frac{11}{2}}{\frac{11}{2}} \right)$$

Para la toma de decisiones posterior a la evaluación, se definió que el IVC fuera de más del 50% de coincidencia en la opinión (aprobado, pero con modificaciones) y se considera aprobado en más del 80% de aceptabilidad (Castañeda, 2015).

**Tabla 30.** Instrumento de Validación Expertos Modelo TIC-STEAM

Valore cada una de las afirmaciones en una escala del 1 al 3, en cuanto a su percepción		
Indicadores	Valor	Observación o Recomendación
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , cuenta con una motivación pre-acción a participar.		
Las comunidades vulnerables estarían interesadas en procesos de capacitación en temas TIC.		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , puede adaptarse a cualquier grupo poblacional.		
Siendo uno de los pilares del modelo <b>TIC-STEAM</b> el principio de educabilidad, este depende del nivel educativo de los interesados		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , desarrolla las habilidades para la gestión de la información		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , desarrolla las habilidades para gestionar la seguridad digital		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , desarrolla las habilidades para resolver problemas empleando las TIC		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , potencializa las normas de netiqueta. (Comportamiento y las buenas costumbres).		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , en la dimensión de resolución de problemas abarca el tema de gobierno en línea (ejemplo certificado antecedentes policía, apostille, inscripción a cursos de MinTIC, entre otros)		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , es una estrategia que brinda la posibilidad a empoderarse de los recursos digitales		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , brinda las pautas de aprender en forma continua y autónoma		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , es una estrategia que brinda la posibilidad de apropiarse del uso de las tecnologías digitales		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , es una estrategia que brinda la posibilidad para el desarrollo de pensamiento flexible		

Fuente. Elaboración propia 2020

### 9.5.3 Bloques de Validación del Modelo TIC-STEAM

Para la validación de los expertos se construye la matriz de especificaciones con una estructura de tres bloques, que representan los pilares del modelo **TIC-TEAM** y con un total de 13 indicadores (Figura 92)



**Figura 92.** Validación por Expertos Modelo TIC-STEAM-13 Indicadores

Fuente. Elaboración propia 2020

### 9.5.4 Matriz de Especificaciones Validación por Expertos

El proceso de validación por expertos se realizó mediante el método de agregados individuales, sin contacto entre ellos (Robles Garrote & Rojas, 2015). El método consiste en solicitar un juicio o valoración hacia un objeto, instrumento, material de enseñanza u opinión de un tema específico y realizar la evaluación según la experticia y conocimiento en el tema. (Tabla 31).

**Tabla 31.** Matriz de Resultado Validación del Modelo TIC-STEAM

No ítems	Indicadores	Índice de validez de Contenido de Lawshe (IVC)
1	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , cuenta con una motivación pre-acción a participar.	↑82%
2	Las comunidades vulnerables estarían interesadas en procesos de capacitación en temas TIC.	↑82%
3	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , puede adaptarse a cualquier grupo poblacional.	↑82%
4	Siendo uno de los pilares del modelo <b>TIC-STEAM</b> el principio de educabilidad, este depende del nivel educativo de los interesados.	↑82%
5	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , desarrolla las habilidades para la gestión de la información.	↑82%
6	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , desarrolla las habilidades para gestionar la seguridad digital.	↑82%
7	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , desarrolla las habilidades para resolver problemas empleando las TIC.	↑82%
8	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , potencializa las normas de netiqueta. (Comportamiento y las buenas costumbres).	↑82%
9	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , en la dimensión de resolución de problemas abarca el tema de servicios de gobierno en línea (ejemplo certificado antecedentes policía, inscripción a cursos de MinTIC, entre otros).	↑82%
10	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , es una estrategia que brinda la posibilidad de empoderarse de los recursos digitales.	↑100%
11	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , brinda las pautas para aprender en forma continua y autónoma.	↑82%
12	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , es una estrategia que brinda la posibilidad de apropiarse del uso de las tecnologías digitales.	↑82%
13	El modelo <b>TIC-STEAM</b> , es una estrategia que brinda la posibilidad para el desarrollo de pensamiento flexible.	↑82%

Fuente. Elaboración Propia 2020

Para ver al detalle la valoración de cada uno de los expertos con respecto a cada uno de los ítems que componen el modelo ver (*Anexo 6. Matriz de Validación del Modelo **TIC-STEAM***).

Con los resultados cualitativos se analiza la capacidad del modelo **TIC-STEAM** frente al propósito del desarrollo de habilidades y competencias digitales y proyectos con enfoque **STEAM**, él cual es valorado en para cada indicador de la matriz de especiación. Por lo tanto, se puede inferir basado en las valoraciones cualitativas y en las observaciones realizadas por los expertos que la validez es apropiada para el Modelo **TIC-STEAM**. Puesto que, concretamente se obtuvo para todos 13 indicadores del modelo valores por encima del 82%, así mismo se tiene en cuenta las observaciones realizadas tras el proceso de validación lo que permite realizar ajustes de manera oportuna.

### **9.5.3 Apreciación Cuantitativa de Expertos**

La valoración de los expertos con respecto al modelo **TIC-STEAM**, permite proyectar un continuo ajuste para robustecer el modelo, así como un fortalecimiento de los aspectos de apreciación positiva. El modelo entonces es flexible en su arquitectura puesto que permite realizar ajustes y refinamiento cada vez que se aplique en diferentes comunidades.

Al interior de la matriz de especificaciones para valorar el modelo **TIC-STEAM** se dispuso un espacio para realizar observaciones sobre los diferentes ítems o lo que los expertos consideran necesario manifestar, lo que permitió contar con la apreciación de varios ítems y se refleja en la tabla 33. Apreciación Cuantitativa de los expertos en el modelo **TIC-STEAM**.

**Tabla 32.** Apreciación Cuantitativa de Expertos sobre el Modelo TIC-STEAM

Apreciaciones positivas del modelo	Aspectos por mejorar del modelo
<ul style="list-style-type: none"> <li>El modelo es muy interesante porque permite motivar a la educabilidad de acuerdo con el nivel que se encuentre y por ende permite la pre-acción a participar (I1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debe haber una campaña más fuerte para la motivación debido a todas las necesidades que tienen las comunidades vulnerables (I2)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las comunidades vulnerables pueden estar interesadas en las capacitaciones, por lo que está ligado a su nivel de desarrollo de las habilidades adquiridas a futuro (I2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe definir el alcance o adaptación didáctica para personas que no tengan muchos conocimientos tecnológicos del modelo para evitar posibles fracasos (I3) (I4)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El modelo se puede acomodar a cualquier nivel educativo, desde una aplicación en básica secundaria hasta un doctorado, es decir no depende de un alto nivel educativo, sino de la intención de llevarlo a cabo (I4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La seguridad digital depende del contexto en el que se participa por lo que el nivel de profundidad depende del grupo (I5)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>En el modelo es importante tener definido los posibles riesgos que se pueden presentar al usar tecnologías de información, ya que depende del contexto en el que participa por lo que el nivel de profundidad depende del grupo poblacional (I6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplaudo la iniciativa, pero lo que me preocupa es que en la mayor parte de los casos es difícil enseñar buenas prácticas antes de la virtualidad (I8)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las tecnologías de información llegaron para resolver los inconvenientes de la vida cotidiana a través de procesos automatizados y el modelo permite evidenciar esto (I7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es necesario incluir las limitaciones del grupo poblacional y determinar la estrategia de empoderamiento (I10)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El modelo <b>TIC-STEAM</b> es muy novedoso ya que integra las competencias digitales con las competencias de las disciplinas del enfoque <b>STEAM</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La continuidad dependerá de que los interesados cuenten con recursos tecnológicos incluso en sus hogares, además de tener una cultura de conciencia por parte de las personas a los cuales va orientado, el proceso con mayor dificultad es el de generar disciplina para el autoaprendizaje (I11) (I13)</li> </ul>

Las observaciones y sugerencias permiten ajustar y robustecer el modelo ya que inciden directamente en aclaraciones y el alcance al momento de replicar en otras poblaciones o situaciones sociodemográficas, lo cual previene sesgos o errores en la aplicación.

### 9.5.4 Ventajas del Modelo TIC-STEAM

Con la valoración cuantitativa y cualitativa del modelo **TIC-STEAM**, se elaboran las ventajas en el uso del modelo.



**Figura 93.** Ventajas del Modelo TIC-STEAM

Fuente. Elaboración propia

## 9.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 9

El proceso de validación del modelo se realizó a juicio de expertos, técnica utilizada en los procesos de investigación, en la cual es necesario contar con profesionales que conozcan sobre la temática, por esto es indispensable determinar el perfil profesional de los expertos, las áreas de conocimiento y la experiencia en el campo de conocimiento a valorar.

Para esta investigación, el proceso de validación de expertos se realizó en dos momentos y en tiempos de pandemia, lo que conlleva a utilizar una plataforma digital.

**El primer momento:** bajo el instrumento de autodiagnóstico de nivel de competencias digitales, fue realizada por siete (7) expertos, quienes analizaron y valoraron las cinco (5) dimensiones y los cincuenta y tres (53) ítems; mediante la escala de validación de contenido.

El resultado del análisis de este proceso condujo a que algunos de los ítems fueran eliminados o modificados, así como también se consideraron las observaciones cualitativas realizadas en referencia a las dimensiones e ítems planteados.

Una vez se realizó el análisis de la valoración, se llevó a cabo el respectivo ajuste y el instrumento quedó estructurado en cuatro (4) dimensiones y cuarenta y tres (43) ítem, para posteriormente ser aplicado a la comunidad.

**El Segundo momento:** validación del instrumento del modelo de **TIC-STEAM** se llevó a cabo con la participación de once (11) expertos en la temática, aplicando el instrumento que valora los tres (3) pilares del modelo de la siguiente forma:

- La competencia digital presenta cinco indicadores
- El enfoque **STEAM** cuatro indicadores
- El principio de educabilidad cuatro indicadores

Con esto se determinaron diecisiete (17) aspectos a valorar del modelo **TIC-STEAM**. Según el índice de validez de contenido, los resultados de los indicadores obtuvieron una valoración en porcentaje de 82%, lo que indica que el modelo fue validado de manera positiva.

## CAPÍTULO 10 – PUESTA EN MARCHA DEL MODELO TIC-STEAM

---

### 10.1 EJECUCIÓN MODELO TIC-STEAM

En la actualidad, la realidad ocasionada por el virus COVID-19 provocó entre varios aspectos un gran movimiento hacia el uso y apropiación de los medios, recursos tecnológicos y ambientes virtuales, lo que conlleva a desarrollar estrategias de adaptación en las diferentes actividades del ser humano, originando la necesidad de brindar espacios y tácticas para potencializar las habilidades y competencias digitales. En los sectores productivos y académicos se evidenció la importancia de reforzar los requerimientos del perfil profesional, las competencias blandas, digitales y temas emergentes como el enfoque **STEAM**.

Autores como Infante-moro et al., (2018), Rebollo-Catalán et al., (2017a), Horna Guevara (2020), manifiestan que los profesionales tienen escenarios como la academia y el entorno laboral en donde tienen oportunidad y condiciones que les permite potencializar y fortalecer las habilidades, y competencias digitales, también tienen carencias en el desarrollo en el uso y apropiación de los ambientes digitales.

Las comunidades o grupos vulnerables carecen de estas oportunidades y condiciones, lo que complica la participación en el proceso de apropiación en el ambiente digital. Unos de estos colectivos desfavorecidos son las mujeres adultas pertenecientes a la *Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño* que, además de presentar necesidades insatisfechas a nivel psicológico, social, económico, político y de salud requieren de estrategias que les permitan ser parte del entorno digital. Para este propósito se recomienda el uso y apropiación del modelo **TIC- STEAM** para el desarrollo de habilidades digitales, con proyectos enfocados en **STEAM**.

El modelo **TIC-STEAM**, se presenta a la comunidad como un proyecto de capacitación llamado **EMPODERA-TIC**, en el cual permite un proceso de identificación con el nombre generando pertenencia al proceso.

**Tabla 33.** Información General del Proyecto EMPODERA-TIC

Organización	Asociación de Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un Sueño
Proyecto	Modelo de desarrollo de competencias digitales con enfoque <b>STEAM</b> .
Fecha de inicio de ejecución con la comunidad participante	Enero 2021
Responsable	Alexandra Abuchar Porras
Lugar	Tutunendo-Quibdó-Chocó-Colombia

Fuente. Elaboración propia 2020

Como factor de gran importancia se deben determinar los participantes del proyecto **EMPODERA-TIC** el cual propone el modelo **TIC-STEAM** ver tabla 34.



**Figura 94.** Proyecto EMPODERA-TIC

Fuente. Elaboración propia 2020

**Tabla 34.** Participantes del Proyecto EMPODERA-TIC del Modelo Propuesto TIC-STEAM

Nombre	Información general	Rol	Expectativas	Fase de mayor interés	Grado de influencia	Grado de intereses
Alexandra Abuchar Porras Ubicación Bogotá - Colombia	Estudiante de doctorado Universidad de la Rioja Unir – España  Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá – Colombia  Miembro de grupo de investigación Líder-clasificado A1 por COLCIENCIAS	Investigador y desarrollador de la Tesis	Creación del modelo de integración de competencias digitales con enfoque <b>STEAM</b>  Implementar el modelo con la población de mujeres  Refinar el modelo <b>TIC-STEAM</b> , para que pueda ser utilizado en contextos similares.  El poder adaptar el modelo la situación ocasionada por la pandemia	Durante todo el proceso de investigación y ejecución del modelo  La construcción del marco teórico  Encontrar el cómo integrar las competencias digitales y el enfoque <b>STEAM</b>  El desarrollo y ejecución del modelo con la comunidad participante.	Alto	Alto
Laura de Miguel Álvarez Ubicación Madrid-España	Docente Universidad de la Rioja Unir – España	Directora de tesis	Desarrollo general del documento final de tesis. Implementación y ajustes del modelo <b>TIC-STEAM</b>  Llevar a feliz término el proceso de la dirección de la tesis	Durante todo el proceso	Alto	Alto
Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño Ubicación: Tutunendo	Asociadas	Participante	Principio de educabilidad  Compromiso <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo</li> <li>• reuniones</li> </ul>	Durante toda la ejecución del modelo	Alto	Alto
Grupo de investigación LIDER Ubicación: Bogotá-Colombia Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Grupo de investigación	Ayudo	Desarrollo general de la investigación y los resultados de esta	Durante toda la ejecución del modelo	Alto	Alto
Facilitador modelo TIC-STEAM	Por definir	principal	Implementar el modelo <b>TIC-STEAM</b>	Durante toda la ejecución del modelo	Alto	Alto
Líder o panelista	Por definir	invitado	Charla motivacional	Etapas inicial de ejecución del modelo <b>TIC-STEAM</b>	Alto	Alto

Fuente. Elaboración propia 2020

## **10.2 PERFIL DEL LÍDER FACILITADOR DEL MODELO TIC-STEAM**

El líder del proyecto **EMPODERA-TIC**, es el responsable de llevar el proceso de implementación y ejecución del modelo **TIC-STEAM**, por lo tanto, debe contar con un conjunto de habilidades y competencias que permitan desarrollar con éxito las diferentes actividades.

El líder es quien conoce la metodología del modelo y se encarga del cumplimiento de los diferentes aspectos para tener en cuenta en la ejecución del modelo **TIC-STEAM**. El líder puede ser profesional en cualquier área del conocimiento, pero, debe tener empatía hacia el trabajo con la comunidad, inteligencia emocional, ser proactivo, motivador, dinámico, con capacidad de comunicarse con las personas, tener facilidad de adaptación a los contextos, conciliador, es quien brinda el apoyo para ir transformando las ideas en proyectos y que las participantes realicen con su acompañamiento en todo el proceso que del Modelo **TIC-STEAM**.

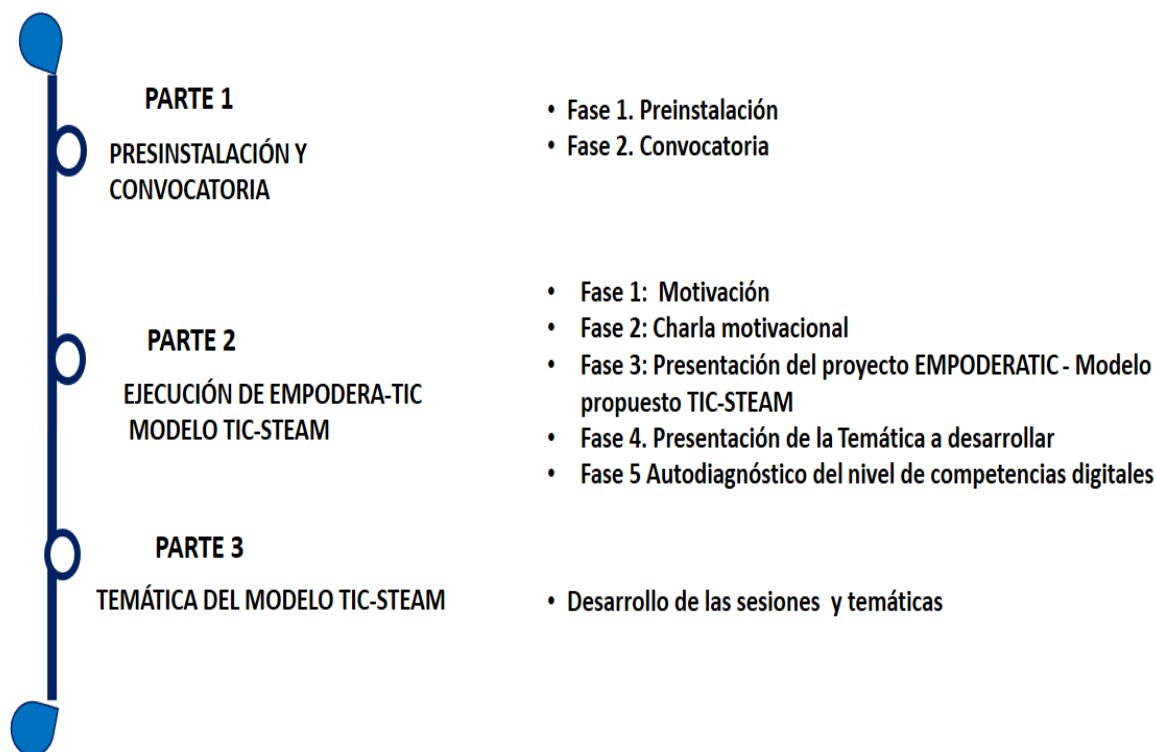
## **10.3 PERFIL DEL INVITADO O PANELISTA**

El perfil del invitado es un rol protagonista en el inicio de la ejecución del modelo, puesto que es quien realiza una charla motivacional. Este puede ser un líder social, un emprendedor/a, o una persona destacada por su labor y desempeño.

El propósito central de este diálogo es exponer el tema sobre empoderamiento mediante la educación; la capacitación en TIC, emprendimiento, la participación en proyectos, el fortalecimiento en liderazgo entre otros temas de interés de la comunidad. Es contar experiencias propias para el logro de sus objetivos.

## 10.4 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO TIC-STEAM

A continuación, se presenta el cómo se implementó el modelo **TIC-STEAM**, con la comunidad *Asociación de Mujeres Tutunendeñas en Búsqueda por un Sueño*. El modelo está organizado en tres partes con sub-fases de desarrollo, (Figura 95).



**Figura 95.** Implementación Modelo TIC-STEAM

Fuente: Elaboración propia

El modelo **TIC-STEAM** debió someterse al impacto ocasionado por la pandemia del **COVID-19**, que introdujo condiciones inesperadas y nuevas particularidades presentándose dos escenarios

- **Escenario ideal del modelo TIC-STEAM**

Es donde se establecen las condiciones ideales del modelo y la metodología a seguir.

- **Puesta en marcha del modelo TIC-STEAM**

En la aplicación del modelo con la comunidad, fue necesario ir realizando ajustes durante la misma ejecución.

### 10.4.1 Parte 1. Preinstalación y Convocatoria Proyecto EMPODERA-TIC

#### Fase 1. Preinstalación

Esta fase hace referencia a las condiciones necesarias a tener en cuenta antes de iniciar la ejecución del modelo

- **Escenario Ideal del modelo TIC-STEAM**

El escenario ideal presenta Aspectos como

- 1) Dar un nombre al proceso en el cual se va a implementar el modelo **TIC-STEAM**, este se recomienda que sea llamativo e impacte positivamente a la comunidad.
- 2) Realizar la caracterización demográfica de la población y conocimiento del contexto social, económico político, educativo y de empleabilidad para poder establecer las estrategias que permitirán planificar el eje temático a desarrollar.
- 3) Establecer contacto con la comunidad
- 4) Planificar la logística de los encuentros, sean físicos o virtuales, para lo cual es necesario tener en cuenta aspectos que permitan la optimización del encuentro (Figura 96).

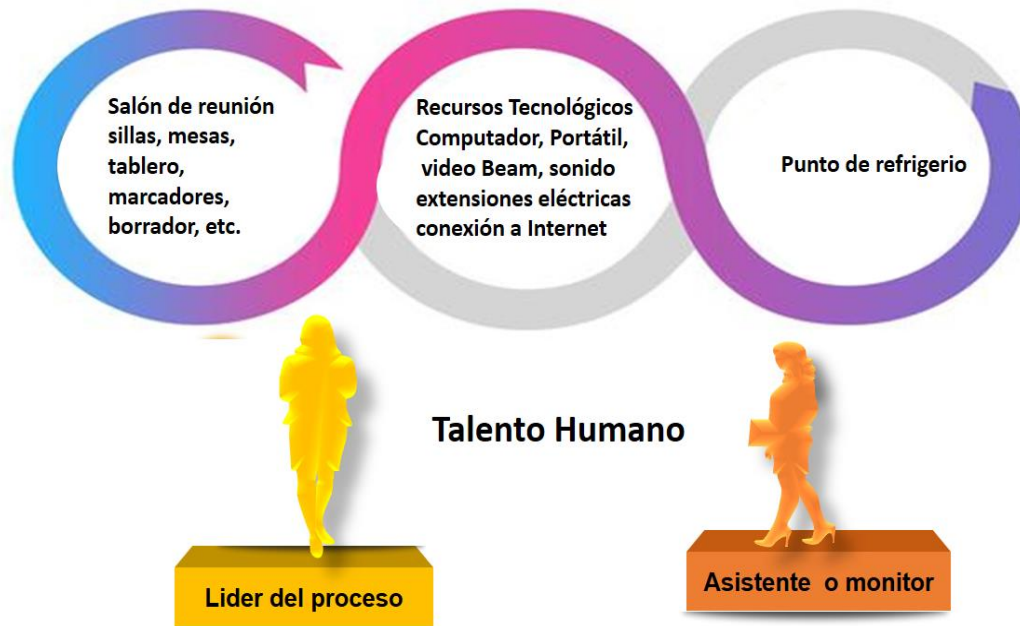


Figura 96. Logística de una Reunión TIC-STEAM

Fuente. Elaboración propia

- **Puesta en Marcha de Modelo TIC-STEAM**

En esta fase del modelo **TIC-STEAM** es necesario tener en cuenta los aspectos del escenario ideal.

Se creó el nombre **MUJER-EMPODERA-TIC** en el cual se llevará a cabo la ejecución del modelo **TIC-STEAM**.

- Se realizó el levantamiento de los datos demográficos para establecer la caracterización de la muestra poblacional en el corregimiento de Tutunendo con *la Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño*, lo que permitió planificar las temáticas a desarrollar teniendo en cuenta el aprendizaje centrado en el usuario.
- Se estableció contacto directo con la líder de la *Asociación de mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño*, quien, a su vez, facilitó el acercamiento con el Consejo Comunitario, siendo este, la Unidad Administrativa encargada de administrar los recursos a nivel local, y reconocida legalmente para las comunidades negras, bajo la ley 70 de 1993 de la república de Colombia.
- El Consejo Comunitario, facilitó el préstamo de las instalaciones para el desarrollo de las sesiones y encuentros con la comunidad, así como también proporcionó los recursos tecnológicos con los que cuenta (un computador de escritorio y conexión a internet).
- Para el encuentro presencial se emplearon recursos tecnológicos propios como dos portátiles, un proyector de imagen, extensión eléctrica entre otros.
- Se estableció un punto de refrigerio para compartir en el receso de actividades

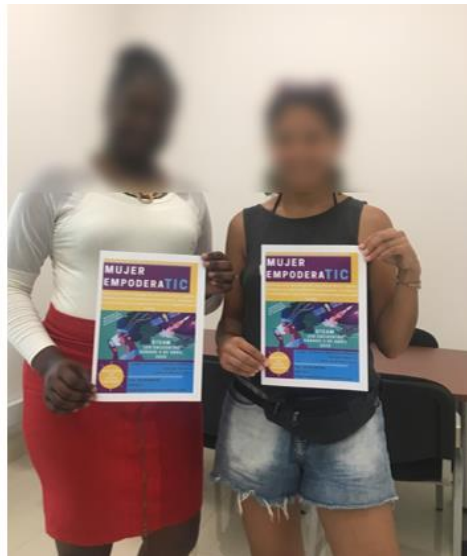
## **Fase 2. Convocatoria**

- **Escenario ideal del Modelo TIC-STEAM**

A nivel general, en un proceso de convocatoria para un evento, existen varias recomendaciones para su divulgación empleando diferentes medios de comunicación, por ejemplo, radio comunitaria, redes sociales, distribución de publicidad, volantes, correos electrónicos, afiches, la voz a voz, los banners, entre otros, teniendo en cuenta lo anterior la información debe ser clara y precisa, así como la fecha, hora y lugar de reunión.

- **Puesta en Marcha del Modelo TIC-STEAM**

Con el nombre de **MUJER-EMPODRATIC**, se convocó a la comunidad a participar en un encuentro sobre Competencias digitales y proyectos **STEAM**, esto se realizó, mediante invitación por la red social de Facebook, como también, se empleó la comunicación visual con *flyers* ubicados en lugares como la Biblioteca Pública de Quibdó Arnoldo Palacios Mosquera, locales cercanos a la Universidad Tecnológica del Chocó, entre otros puntos de la ciudad. (Figura 97).



**Figura 97.** Convocatoria Proyecto EmpoderaTIC

Fuente. Elaboración propia 2019

#### 10.4.2 Parte 2. Ejecución de EMPODERA-TIC Modelo TIC-STEAM

La intervención con la comunidad estaba planeada para iniciar en abril del 2020 en la ciudad de Quibdó, llevándose a cabo la invitación para participar en el proyecto **MUJER-EMPODERA-TIC** que permitirá fortalecer las habilidades y competencias digitales en el desarrollo de un proyecto con enfoque **STEAM** en el cual contiene el modelo **TIC-STEAM**. Esta convocatoria generó interés por parte de la comunidad de Quibdó puesto que a nivel individual y colectivos asociaciones especialmente de mujeres estaban interesadas en participar.

Pero debido a la pandemia ocasionada por el virus **COVID-19**, el gobierno nacional adoptó medidas de bioseguridad para evitar la propagación del virus; estableciendo cuarentenas, trabajo en casa, cierre de aeropuertos y vías terrestres a nivel nacional. Situación que conllevó a suspender la ejecución del modelo **TIC-STEAM**.

Sin embargo, ya se había entrado en contacto con la *Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño*, las cuales en varias ocasiones manifestaban el interés por participar en el proyecto. Lo que permitió a la gestora de esta investigación buscar estrategias que permitieran llevar a cabo la implementación del modelo **TIC-STEAM** con la *Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño*.

Una vez flexibilizadas las medidas bioseguridad, en el mes de enero del 2021, se realizó el desplazamiento desde Bogotá Distrito Capital, al departamento del Chocó y posteriormente al corregimiento de Tutunendo, dando inicio al proceso de intervención con la comunidad.

### **Fase 1: Motivación**

- **Escenario Ideal del Modelo TIC-STEAM**

En primer lugar, es imprescindible generar un ambiente de respeto mutuo, lo que conlleva a una mayor participación sin temores, sin juzgar, elementos fundamentales para establecer una fuerte motivación que promueve el deseo de participar, conocer, desarrollar y potencializar las habilidades y competencias digitales. Así, de este modo, poder profundizar en temas emergentes como el desarrollo de proyectos con enfoque **STEAM**, encaminados a dar solución a problemas reales en la comunidad logrando así un empoderamiento de las participantes para alcanzar mejores oportunidades laborales, académicas y sociales.

La motivación es indispensable durante toda la ejecución del modelo **TIC-STEAM**, es preciso recordar que es una población vulnerable, por lo tanto, es fundamental estar atento al desempeño de cada participante, entender los ritmos de aprendizaje y adaptarse a la dinámica del colectivo. Es primordial contar con refuerzos positivos que les permita sentirse animadas e interesada en continuar como también, es necesario establecer una comunicación constante lo cual constituye la permanencia en el proceso.

### **Fase 2: Charla motivacional**

- **Puesta en Marcha del Modelo TIC-STEAM**

En esta fase de ejecución del modelo propuesto **TIC-STEAM**, es necesario contar con la participación de una persona preferiblemente experta en la temática, o puede ser un líder comunitario, un emprendedor, un trabajador o un estudiante destacado.

El objetivo de esta intervención es comunicar, motivar, dar a conocer y promover que, mediante el empoderamiento, desarrollo o potencialización de habilidades y competencias digitales se pueden alcanzar las oportunidades en diferentes contextos como el académico, laboral, económico, social entre otros.

Es esencial que el invitado conozca los objetivos de la charla motivacional y las características de la comunidad, para que pueda tener en cuenta el tipo de lenguaje a utilizar y establecer los recursos o estrategias, así, como el uso de recursos tecnológicos o material que requiera para atraer la atención,

también es fundamental determinar la duración de la conferencia y precisar pautas para la interrelación con los participantes.

- **Puesta en Marcha del Modelo TIC-STEAM**

En el caso particular del modelo **TIC-STEAM**, la invitada fue la presidenta de la Asociación, sin embargo y en concurrencia con la situación de la pandemia fue imposible su asistencia, reemplazada por este caso por la líder de la sesión quien realizó la charla motivacional.

### **Fase 3: Presentación del Proyecto EMPODERA-TIC, con el Modelo TIC-STEAM**

- **Escenario Ideal del Modelo**

El líder del modelo **TIC-STEAM** explica los aspectos generales del proyecto **MUJER-EMPODERA-TIC**, siendo fundamental recalcar la importancia en participar activamente para poder desarrollar las competencias digitales mientras se lleva a cabo la ejecución de un proyecto con enfoque **STEAM**.

Es necesario establecer los equipos de trabajo, los cuales serán el eje principal para el desarrollo del proyecto con enfoque **STEAM**. La conformación de los equipos se sugiere que sea establecida por las mismas participantes, sin embargo, se recomienda desarrollar alguna dinámica que les permita identificar afinidades y liderazgo.

Los temas en los cuales se realizarán en esta sesión son

- Una aproximación a las competencias digitales y su importancia en la sociedad actual, explicando los beneficios de conocerlas y la importancia en desarrollarlas o potencializarse y poder aplicarlas en los diferentes contextos en los cuales se tiene un rol.
- La aproximación al enfoque **STEAM**, indicando el significado de cada letra de la sigla y posteriormente, se explican ejemplos contextualizados a la realidad del entorno y el impacto que tiene el desarrollar proyectos con la participación de la comunidad, para dar solución a problemáticas reales o ejecución de emprendimientos.

En este espacio es necesario contar con estrategias que permitan generar preguntas y en consecuencia poder dar respuesta a las diferentes inquietudes que surjan, ya que en definitiva son los participantes quienes toman la decisión de ser parte del proceso de educabilidad, cumpliendo el primer pilar del modelo **TIC-STEAM**.

#### **Fase 4. Presentación de la Temática a Desarrollar**

- **Escenario Ideal del Modelo**

Es fundamental, tener en cuenta que la temática debe ir enfocada a las características de la población participante; igualmente, estas se desarrollarán acorde al análisis realizado de los datos demográficos de la comunidad participante. Cabe recalcar que conocer los datos del nivel de escolaridad es esencial, puesto que es el insumo que puede determinar el contenido temático y la profundidad a desarrollar en el modelo. Teniendo este aspecto previo, se hace la presentación del contenido temático a desarrollar durante el proceso del proyecto **EMPODERA-TIC** mediante el modelo **TIC-STEAM**.

- **Puesta en Marcha del Modelo TIC-STEAM**

Para el caso de la ejecución de modelo con *Asociación de Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño*. Después de realizar el análisis de las variables dependientes e independientes y la relación entre ellas se estructuró el eje temático que permitirá cumplir el objetivo del modelo (Tabla 35).

**Tabla 35.** Temática a Desarrollar Modelo TIC-STEAM

Nombre del Tema	Temática
Tema 1: Aproximación y contexto	Donde estamos (Cartografía social)
	Aproximación a las competencias Digitales
	Aproximación al enfoque STEAM
	Que es un proyecto
	Planteamiento del proyecto
	Descripción del ambiente de aprendizaje a utilizar
Resultado de aprendizaje	Posibles proyectos a realizar
Tema 2: Gestión correo electrónico	Entorno de correo electrónico
	Gestionar correos electrónicos
	Enviar, recibir correos, subir imágenes y vídeos
Resultado de aprendizaje	Creación de correos electrónicos y gestión de los mismos
Tema 3: Gestión de la información	Trabajando en la nube
	Creación de carpetas y documentos
	Búsqueda de información a través del Internet
	Investigar sobre STEAM y cómo proyectarlo al proyecto que va a realizar
Resultado de aprendizaje	Investigación del proyecto con enfoque STEAM
Tema 4: Ofimática en la nube	Procesador de texto
	Hojas de cálculo
	Presentación de ideas
Resultado de aprendizaje	Todo enfocado al Desarrollo del Proyecto
Tema 5: Gestión vídeos	Introducción a la Creación y edición de vídeos
Resultado de aprendizaje	Desarrollo de un vídeo presentado el proyecto
Tema 6: Gobierno en línea	Introducción al Gobierno en línea
Resultado de aprendizaje	Practica de sacar certificados en línea y otros
Tema 7: Seguridad digital	Aproximación a la Seguridad digital
Resultado de aprendizaje	Creación de contraseñas seguras
Tema 9: Gestión de página web	Introducción a la creación de página web
Resultado de aprendizaje	Creación de la página web
Tema 10: Gestionar una red social	Redes Sociales
Resultado de aprendizaje	Creación de Facebook personal y pagina
Presentación final	Sustentación del Proyecto

Fuente: Elaboración propia 2021

### Fase 5 Autodiagnóstico del nivel de competencias digitales

- **Escenario Ideal del Modelo TIC-STEAM**

Es importante brindar una explicación sobre el instrumento de autodiagnóstico de nivel de competencias digitales, resaltando la importancia de responder de forma personalizada sobre su realidad con respecto a lo que conocen o manejan según la pregunta, posteriormente dependiendo la modalidad presencial o virtual se invita a diligenciar el instrumento.

- **Puesta en Marcha del Modelo TIC-STEAM**

Para el caso particular del modelo **TIC-STEAM**, el instrumento se diseñó con la herramienta de Google formulario, ya que las respuestas se recopilan de forma automática y ordenada, además de esto muestra la cantidad de registros, los gráficos y datos de las respuestas en tiempo real. También genera un archivo en una hoja de cálculo donde se guarda con el fin de que se puedan analizar los datos con más profundidad, para este caso se realizó la aplicación de forma virtual, en donde las participantes haciendo uso de su dispositivo móvil, lograron terminar dicho proceso en 45 minutos (Figura 98).



**Figura 98.** *Instrumento Medición Competencias Digitales*

Fuente. Elaboración Propia

Una vez concluido el proceso con el instrumento, se hace un receso de 15 minutos para un refrigerio, permitiendo un espacio de interacción con las participantes. Posteriormente, retomando la sesión, se procede con una charla sobre la importancia de establecer canales de comunicación, dando como resultado la creación de un grupo de **“Mujer EmpoderaTIC”**, teniendo en cuenta que la gran mayoría de mujeres participantes no disponían de un correo electrónico, ni de otro canal de comunicación.

En esta parte del proceso, es esencial generar lazos de confianza mutua, respeto y diálogo, ya que es justamente en este punto, donde las participantes manifiestan su voluntad y compromiso en participar en el proyecto que les permitirá desarrollar sus competencias digitales y la elaboración de proyectos con enfoque **STEAM**.

#### **10.4.3 PARTE 3 TEMÁTICAS DEL MODELO TIC-STEAM**

- **Puesta en Marcha del Modelo TIC-STEAM**

A continuación, se presenta el desarrollo de la primera sesión.

##### **Sesión 1. Identificando el Territorio y la Localidad**

En esta sesión, se llevó a cabo una dinámica para conformar los equipos de trabajo. Acto seguido, se desarrolló una actividad participativa sobre cartografía social, lo que permitió reflexionar sobre Tutunendo como territorio, y así mismo, generar espacios de diálogo sobre de las necesidades de la comunidad, e identificar los posibles proyectos a ejecutar y cuáles serían de gran impacto en el entorno.

Como trabajo en equipo se generó una lluvia de ideas sobre posibles proyectos comunitarios y de emprendimiento con el propósito de determinar si algunas de estas propuestas podrían desarrollarse. Esta actividad como iniciativa de las mismas participantes, organizadas en grupos de 4 o 5 mujeres permitió establecer un proceso de investigación al interior de cada grupo para ser socializado en la siguiente sesión.

Esta sesión culminó con la exposición sobre las dimensiones de las competencias digitales y la aproximación al enfoque **STEAM**, indicando el significado de una de las letras de la sigla y explicitando

ejemplos contextualizados a la realidad del entorno, así como la relación de estos dos ítems en el desarrollo del proyecto (Figura 99).



**Figura 99.** *Trabajando con las Mujeres de la Asociación Elaboración de Cartografía Tutunendo*

Fuente. Elaboración Propia

En la ejecución del modelo **TIC-STEAM** y al margen de encuentro presencial realizado a inicios del 2021 y previo contacto virtual con la líder de la Asociación y el Consejo Comunitario de Tutunendo, se convoca a las participantes de la *Asociación de Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un Sueño*.

El tiempo del encuentro presencial se optimizó al máximo, realizando encuentros con diferentes grupos de la comunidad; debido a las medidas ocasionadas por el **COVI-19** sobre la restricción de cantidad de personas reunidas en un espacio.

Pero debido a la nueva ola de contagios por el virus **COVI-19**, el gobierno retoma las medidas de bioseguridad determinando nuevamente cuarentenas y restricciones más drásticas en referencia a la movilidad, prohibición de reuniones de cualquier índole, cierre de comercio entre otras.

Por consiguiente, fue necesario realizar ajustes y adaptaciones nuevamente en la implementación del modelo **TIC-STEAM**.

### **10.5 ADAPTACIÓN A MODALIDAD VIRTUAL DEL MODELO TIC-STEAM**

El modelo **TI-STEAM**, se ve abocado a reevaluar la metodología de ejecución en modalidad presencial, que se llevaría a cabo en las instalaciones Biblioteca Pública Arnoldo Palacios Mosquera de la ciudad de Quibdó, con los recursos tecnológicos de dos salas de informática completamente acondicionadas para desarrollar la propuesta.

Pero debido a la crisis ocasionada por el virus **COVID-19** y las continuas nuevas olas de contagio, junto con las diferentes medidas de prevención tomadas por el gobierno y sin tener una perspectiva de hasta cuándo se estaría en esta situación de pandemia, imposibilitan el poder implementar el modelo **TIC-STEAM** en las condiciones proyectadas.

Teniendo en cuenta el proceso presencial que se había logrado con las participantes de la *Asociación de Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño*, se decide adaptar la ejecución del Modelo **TIC-STEAM** a modalidad virtual. Para lo cual fue necesario establecer varias estrategias enfocadas a cómo llevar el proceso del desarrollo de habilidades y competencias digitales y proyectos con enfoque **STEAM**. Siendo fundamental determinar el espacio virtual para el desarrollo de las sesiones de capacitación y aprendizaje se consideraron entornos como:

**LMS:** *Learning Management Systems*. Los LMS permiten crear, diseñar y gestionar contenidos para el aprendizaje en entornos virtuales. Estas plataformas pueden ser libre o de código abierto, software comercial como también online, entre las cuales están:

- **LMS libres o de código abierto**

- *MOODLE*
- *CHAMILO*
- *CLAROLINE*
- *SWAD*
- *ILIAS*
- *SAKAI*

- **LMS Software comercial**

- *BLACBOAR*
- *SABA*
- *SKILLSOFT*
- *CATEDRA*

- **ONLINE**

- *EDMODO*
- *GOOGLE CLASSROOM*
- *WIZIQ*
- *UDEMY*
- *COURSERA*
- *EDUCALAB*

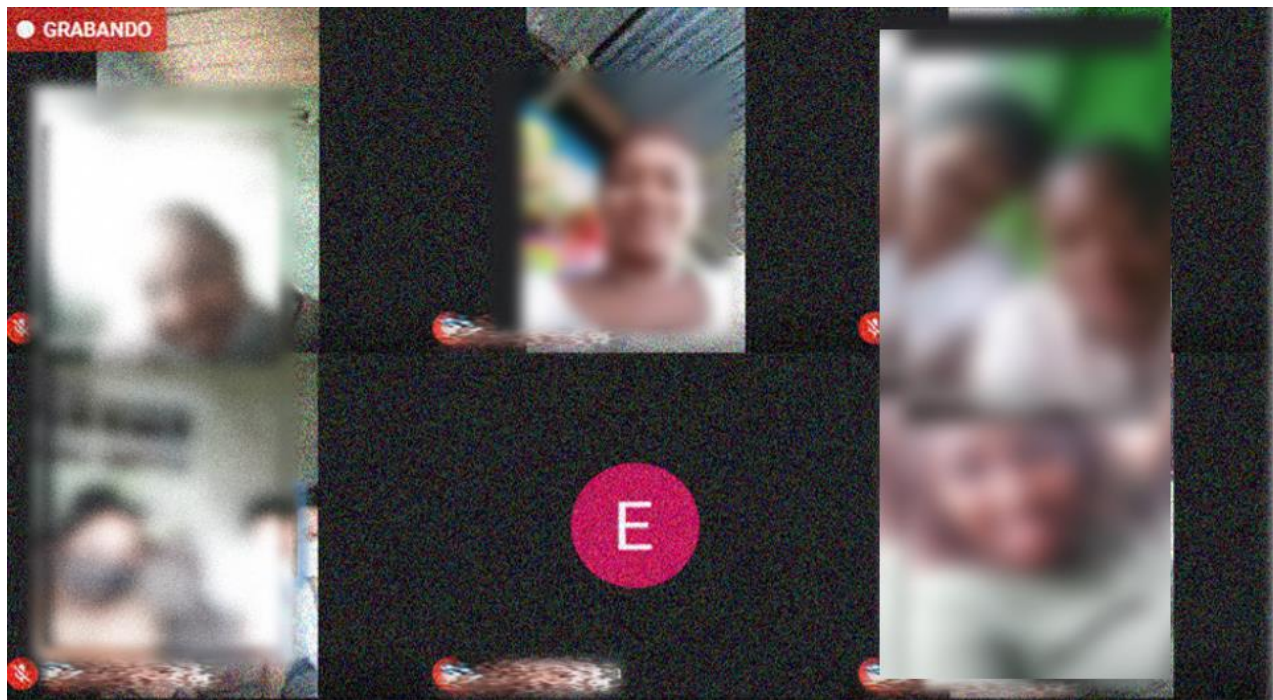
**Plataformas de video Conferencia:**

Son entornos virtuales mediados por el Internet que permiten realizar encuentros, reuniones, capacitación entre otros, desde distintos lugares, se requiere conexión a internet y un dispositivo para llevar a cabo la reunión la comunicación es sincrónica en tiempo real. Existen varias plataformas que permiten realizar videoconferencias entre las cuales están:

- *TEAMS*
- *GOOGLE MEET*
- *SKYPE*
- *VIBER*
- *ADOBE CONNECT*
- *ZOOM*

### 10.5.1 Modelo TIC-STEAM en la Virtualidad

Para continuar con la ejecución del modelo **TIC-STEAM**, se proyecta diseñar el contenido temático en una **LMS** y para las sesiones se emplearía la plataforma de videoconferencias de *google MEET*. Siguiendo este orden de ideas las sesiones se programan mediante plataforma *google MEET* (Figura 100).



**Figura 100.** Sesión de Trabajo con Meet, representantes de cada grupo

Fuente. Elaboración Propia 2021

La sesión se llevó a cabo realizando la respectiva temática y planteado el trabajo a seguir, las participantes manifestaron lo interesante del trabajo realizado con la intervención de la videoconferencia. Pero que tenían varios inconvenientes para continuar con el proceso, las dificultades estaban representadas en:

- No tener computador de escritorio o portátil
- No contar con plan de datos telefónico
- No tener acceso a wifi
- Costos elevados en la carga de datos al celular
- La videoconferencia que se llevó a cabo consumió todos los datos que habían cargado para la semana

Ante esta situación, se procedió a realizar nuevamente el análisis de los datos demográficos, los cuales evidenciaron que en efecto aproximadamente el 71,5%, de las participantes no cuenta con conexión Internet y cerca del 85,8%, opina que el servicio de conexión a internet es muy costoso.

Sin embargo, alrededor del 97%, posee un dispositivo móvil el cual pagan el recargo de datos semanalmente, permitiéndoles tener acceso a datos y servicios gratuitos como, redes sociales, ver vídeos, mensajería instantánea entre otros.

Esto conlleva a que el modelo **TIC-STEAM** nuevamente es sometido a una adaptación y revisión del componente teórico para buscar alternativas que permitan dar solución a las necesidades y dinámicas de la comunidad participante resaltando vehementemente el tener en cuenta aspectos como:

- El proceso debe ser virtual
- Se debe desarrollar mediante el uso del dispositivo móvil
- En lo posible utilizar aplicaciones que no tengan un alto consumo de datos
- Preferiblemente hacer uso de la mensajería instantánea.

Según los datos obtenidos del instrumento de nivel de competencias digitales aplicado a las participantes de la *Asociación de Mujeres Tutunendeñas por un Sueño*, que aproximadamente el 97%, sabe cómo enviar y recibir mensajes de texto se procede a crear un grupo en llamado Mujer-Empodera-TIC permitiendo mantener una comunicación permanente.

Teniendo en cuenta las diferentes dificultades presentadas por las participantes, así como el acceso de los recursos disponibles de la comunidad nuevamente el cambio en la ejecución del modelo **TIC-STEAM** que en un inicio sería en modalidad presencial, paso a virtual y ahora a una adaptación **M-learning**, conllevó a reestructurar y adecuar el recurso didáctico de aprendizaje, puesto que el contenido temático, que ya estaba desarrollado en Interfaz Gráfica de Usuario-**GUI** para programas ofimáticos y aplicaciones de escritorio con almacenamiento en disco duro local.

Con la adaptación al **M-learning** fue necesario a modificar sustancialmente el material de aprendizaje a una interfaz gráfica de usuario enfocada a hacia los dispositivos móviles los cuales, presentan diferencias frente a un computador de escritorio o portátil a nivel de pantalla, almacenamiento interno de memoria, navegabilidad, gestión de carpetas, trabajo y gestión de documentos y el almacenamiento en la nube entre otros aspectos

### **10.5.2 Modelo TIC-STEAM M-Learning**

Las diferentes alternativas tomadas para la ejecución del modelo **TIC-STEAM** van desde los LMS los cuales consumen recursos y datos en los dispositivos móviles, la misma situación se presentó con las plataformas de videoconferencia como *MEET* o *TEAMS*. Por ejemplo, al compartir un documento en pdf, algunos dispositivos móviles no cuentan con suficiente capacidad de almacenamiento.

Lo que conllevó a aplicar una nueva estrategia enfocadas al *M-learning*, puesto que las participantes pueden recargar el plan de datos móviles lo que les permite tener servicios gratuitos como la mensajería instantánea que para el modelo **TIC-STEAM** permitió ser el canal comunicación mediante el uso del.

Una vez establecido el medio de comunicación, fue necesario identificar el ambiente en donde se llevaría a cabo el desarrollo de las temáticas de manera fácil y sencilla y que contempla aspectos como la usabilidad, fácil manejo, agrupación de aplicaciones entre otros entre las aplicaciones se contemplaron:

- *Microsoft Office 365*
- *Aplicaciones Google*

Las dos plataformas brindan servicios como el uso de aplicaciones en línea y almacenamiento en la nube desde cualquier navegador y en cualquier dispositivo, así como el servicio de correo electrónico entre otros aspectos.

Pero según las características de la comunidad participante, para esta investigación se optó por los servicios que ofrece Google, puesto que es una herramienta virtual gratuita en la cual con solo tener una cuenta de correo electrónico de Gmail, se puede acceder a recursos virtuales de almacenamiento en la nube, crear, editar, grabar y recuperar documentos, hojas de cálculo y presentaciones, formularios, blogs, entre otras, según lo muestra la figura 101, siendo también compatible con los programas ofimáticos de Microsoft Office.



**Figura 101.** Apps de Google Disponibles en Android

Fuente: Androidsis (2021)

### 10.5.3 Recursos De M-Learning Utilizados en el Modelo TIC-STEAM

Los recursos virtuales empleados para el aprendizaje *M-learning* en el modelo **TIC-STEAM**, fueron:

- El *micro-learning*
- Los *podcasts*
- Aprendizaje visual
- Texto
- Imagen
- Guías de aprendizaje

En referencia al recurso de aprendizaje del micro-learning o llamados píldoras de aprendizaje, permiten desfragmentar el tema de aprendizaje a desarrollar este puede ser en video o audio con una duración aproximada de tres a cinco minutos, convirtiéndose en un complemento que permite reforzar las temáticas vista en cada una de las sesiones y llevar paso a paso el tema y los participantes deben seguir las indicaciones que están el video o audio y realizar las actividades en tiempo real para finalmente socializar el trabajo realizado.

El Modelo **TIC-STEAM** con todo el proceso de adaptación al que se vio sometido finalmente se estabilizó y mediante el aprendizaje situado por el usuario continuó su ejecución, (Figura 102).



**Figura 102.** Vista General Modalidad M-learning Modelo TIC-STEAM

Fuente. Elaboración propia

### 10.5.4 Temáticas Modelo TIC-STEAM Aprendizaje Centrado en el Estudiante

Las temáticas desarrolladas están alineadas y centradas en las necesidades particulares de las participantes de la *Asociación de Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño*, como resultado del análisis de datos del instrumento de autoconocimiento de nivel de competencias digitales y de datos demográficos, que permitieron identificar factores como edad, nivel académico, estrato de vivienda, número de hijos, situación de empleabilidad, además de los aspectos inherentes al uso y apropiación de recursos tecnológicos y digitales de la comunidad. Luego entonces la organización de la temática dependerá de las características demográficas de cada comunidad y su relación con la tecnología y la virtualidad, (Tabla 36).

**Tabla 36.** Temática Adaptada a la Virtualidad

Nombre del Tema	No. Sesión	Temática	Sesiones de trabajo 2 horas	Evidencias
Aproximación y contexto	1 y 2	Donde estamos (Cartografía social)	4	<i>Anexo 7 Aproximación y contexto</i>
		Aproximación a las competencias Digitales		
		Aproximación al enfoque STEAM		
	3	Qué es un proyecto	2	
		Planteamiento del proyecto		
	4	Entorno de aplicación de Vídeo conferencia	3	
Descripción del ambiente de aprendizaje a utilizar				
Cartografía de Tutunendo, lluvia de ideas de proyectos				
Tema 2: Gestión Correo electrónico	5	Entorno de correo electrónico	2	<i>Anexo 8 Gestión Correo electrónico</i>
		Gestionar correos electrónicos		
		Enviar, recibir correos, subir imágenes y vídeos		
		Creación de correos electrónicos		
Tema 3: Gestión de la información	6	La nube y como crear carpetas y documentos	4	<i>Anexo 9 Gestión de la información</i>
		Búsqueda de información a través del Internet		
		Investigar sobre STEAM y como poder proyectarlo al proyecto que va a realizar		
		Creación de carpetas y archivos en la nube		
Tema 4: Ofimática en la nube	7 y 8	Procesador de texto en la nube	4	<i>Anexo 10 Ofimática en la nube</i>
	9 y10	Hojas de cálculo en la nube	5	
	11 y12	Presentación de ideas en la nube	4	
		Documentos realizados		

Nombre del Tema	No. Sesión	Temática	Sesiones de trabajo 2 horas	Evidencias
Tema 5: Gestión vídeos	13 y 14	Introducción a la Creación y edición de vídeos	4	<i>Anexo 11 Gestión vídeos</i>
		Desarrollo del vídeo de presentación del proyecto		
Tema 6: Gobierno en línea	15	Introducción al Gobierno en línea	2	<i>Anexo 12 Gobierno en línea</i>
		Gestión de certificado policial como mínimo		
Tema 7: Seguridad digital	16	Aproximación a la Seguridad digital	2	<i>Anexo 13 Seguridad digital</i>
		Creación de claves seguras		
Tema 8: Creación página web	17 y18	Introducción a la creación de página web	3	<i>Anexo 14 Creación página web</i>
		Creación de páginas web		
Tema 9: Creación de una red social	19	Redes Sociales y netiqueta	2	<i>Anexo 15 Creación de una red social</i>

Fuente. Elaboración propia 2021

## 10.6 PROYECTOS REALIZADOS CON ENFOQUE STEAM POR LAS PARTICIPANTES

En la sesión de inicio se explica sobre el significado de **STEAM** y como se integran las diferentes disciplinas como las ciencias, las tecnologías, las ingenierías, las artes y las matemáticas, se explicaron varios ejemplos de cómo en casi todo lo que el ser humano realiza se puede explicar desde el enfoque **STEAM**.

Se llevó a cabo la técnica de lluvia de ideas enfocadas a los proyectos a realizar y por votación colectiva se establecieron los proyectos, según las expectativas de cada participante, conformándose equipos de trabajo compuesto entre 4 a 5 integrantes y estableciéndose las pautas de trabajo como

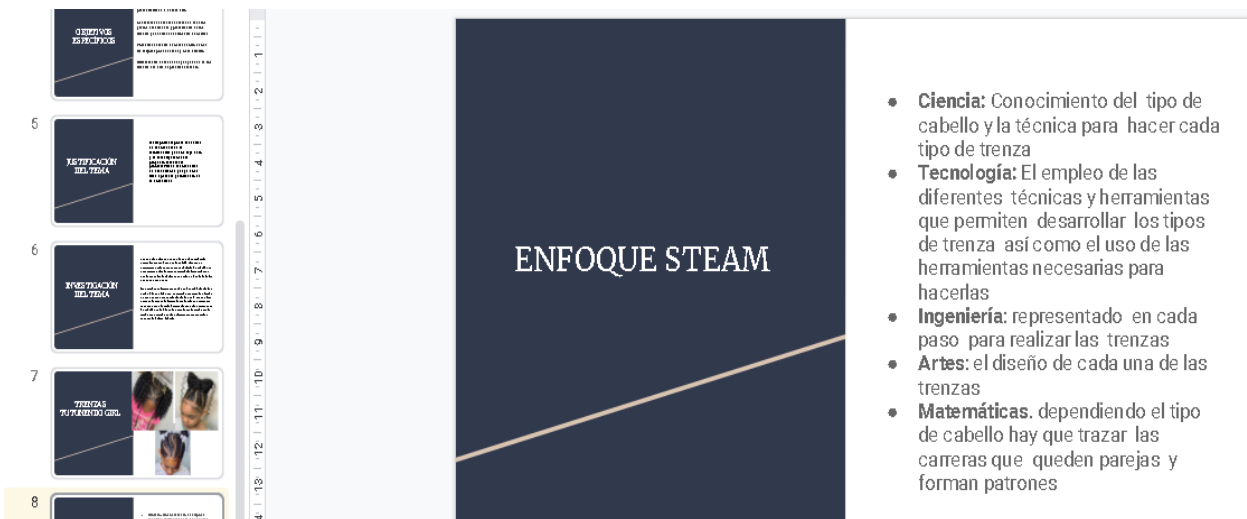
- Nombraron líder del proyecto
- Como se reunirían para las sesiones virtuales
- Jornadas de trabajo adicional para desarrollar el proyecto
- Cronograma para entregar las actividades de las sesiones

El líder del modelo **TIC-STEAM** es el encargado de llevar el proceso de aprendizaje basado en proyectos con enfoque **STEAM** debe seguir las etapas propuestas en el Capítulo 8. Diseño del Modelo **TIC-STEAM**, en ítem 8.6 Sección proyecto enfoque **TIC-STEAM** en el cual se desarrollan los aspectos a tener en cuenta y estos son:

- Conformación de equipos
- Inicio y planificación
- Desarrollo y ejecución
- Seguimiento
- Refinamiento y ajustes
- Cierre y presentación

Es importante destacar algunos de los trabajos realizados por las participantes de la *Asociación de Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un sueño*, para lo cual se evidencia aparte de esos proyectos específicamente en donde se les solicita el enfoque **STEAM** en el tema del proyecto que están desarrollando.

Proyecto trenzas Tutunendo GIRL, conformado por 5 participantes (Figura 103)



The image shows a presentation slide titled "ENFOQUE STEAM". On the left side, there is a vertical navigation bar with numbered tabs (4-13) and a list of slide thumbnails. The main content area on the right contains a list of STEAM components:

- **Ciencia:** Conocimiento del tipo de cabello y la técnica para hacer cada tipo de trenza
- **Tecnología:** El empleo de las diferentes técnicas y herramientas que permiten desarrollar los tipos de trenza así como el uso de las herramientas necesarias para hacerlas
- **Ingeniería:** representado en cada paso para realizar las trenzas
- **Artes:** el diseño de cada una de las trenzas
- **Matemáticas.** dependiendo el tipo de cabello hay que trazar las carreras que queden parejas y forman patrones

**Figura 103.** Proyecto Enfoque STEAM- Trenzas Tutunendo GIRL

Fuente. Proyecto Enfoque STEAM trenzas Tutunendo GIRL 2021

Proyecto Cría de pollos de engorde, conformado por 5 participantes (Figura 104)

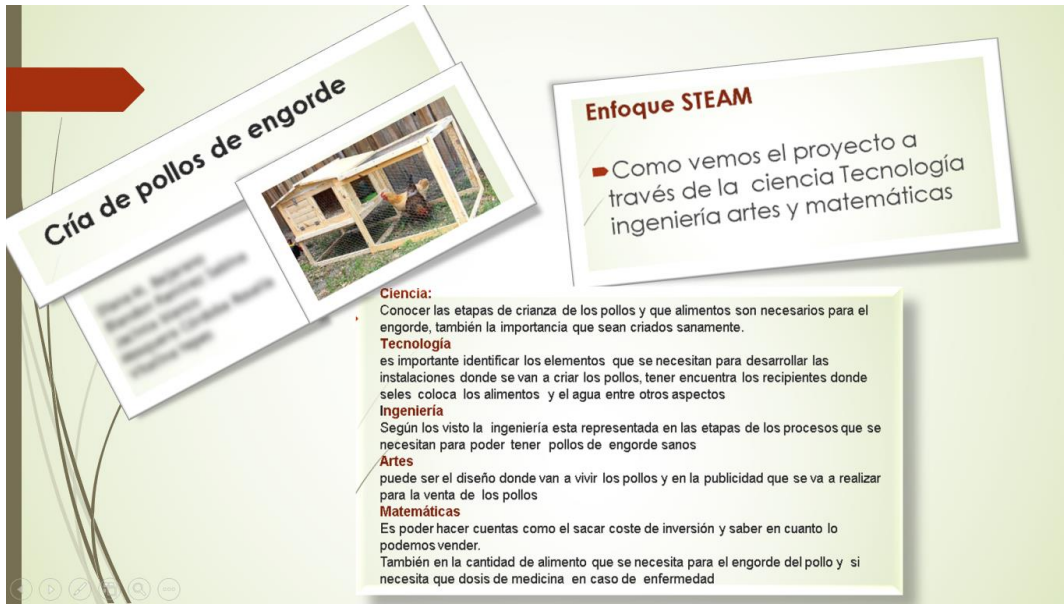


Figura 104. Proyecto Enfoque STEAM -Cría de Pollos de Engorde

Fuente. Proyecto Enfoque STEAM Cría de pollos de engorde 202

Proyecto Siembra de Hortalizas, conformado por 4 participantes (Figura 105)



Figura 105. Proyecto Enfoque STEAM. Siembra de Hortalizas

Fuente. Proyecto Enfoque STEAM. Siembra de Hortalizas

Proyecto Gastronomía Tutunendo, conformado por 6 participantes (Figura 106)



Figura 106. Proyecto Enfoque STEAM – Gastronomía Tutunendo

Fuente. Proyecto Enfoque STEAM, Gastronomía Tutunendo 2021

### 10.7 MOTIVACIÓN EXTERNA DE MUJERES PARA MUJERES

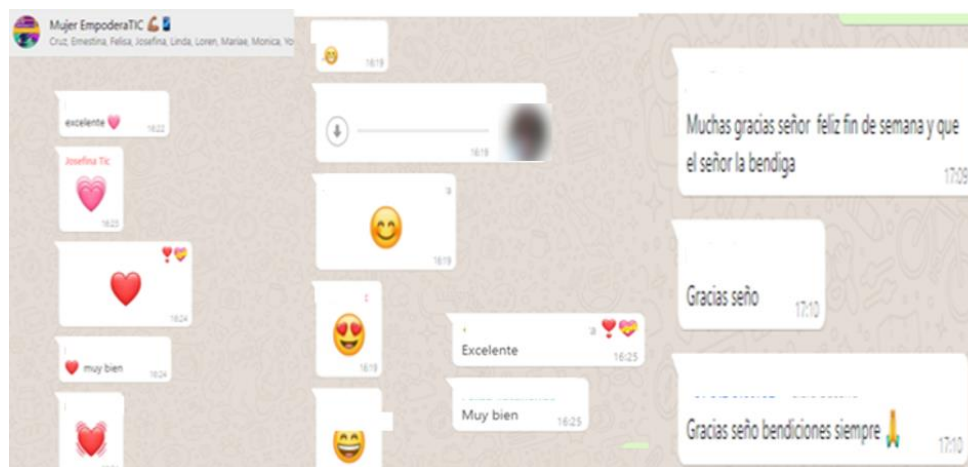
Es muy importante que las participantes estén motivadas constantemente, no solo por lo que están aprendiendo y el impacto positivo que van a tener en su vida, y entorno, sino que vean que son muy especiales e importantes para quien este liderando el proceso, es por ello que se contactaron algunas mujeres para que les dieran una voz de aliento y ánimo. (Figura 107)



Figura 107. Mujeres con mensajes especial

Fuente: Elaboración propia 2021

La actividad fue muy motivante y bien recibida por las participantes en el grupo de la sesión expresaron su agradecimiento, (Figura 108).



**Figura 108.** Reacción de las participantes ante el mensaje motivador enviado

Fuente: Elaboración propia 2021

### 10.8 DESCRIPCIÓN DE STEAM POR LAS PARTICIPANTES

Finalizado el proceso de implementación de competencias digitales y enfoque de proyectos **STEAM** empleando el modelo **TIC-STEAM**, se pregunta a las participantes, sobre qué significa **STEAM**, teniendo en cuenta los proyectos. A continuación, se transcriben algunas de las respuestas:

- “Nos enseñaron a mirar todo con ese enfoque, la ciencia cuando investigamos el porqué de las cosas, la tecnología cuando utilizamos las herramientas que necesitamos para hacer algo, la ingeniería es como algo de paso a paso, con lógica, el arte como presentamos las cosas, con creatividad que vea bien y pues los cálculos y como el pensamiento de resolver las cosas”
- “Es saber poder presentar un proyecto explicándolo desde la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y el arte, me fue complicado entenderlo, pero creo que lo logre”
- “Es aplicar en nuestros emprendimientos lo que es ciencia tecnología Ingeniería arte y matemática”

(Las demás definiciones se pueden ver en el *Anexo 16. Descripción de **STEAM** por las participantes*).

### 10.9 ENTORNO VIRTUAL DESARROLLO DE PROYECTOS STEAM

Para el caso del modelo **TIC-STEAM** se creó un blog que se proyecta convertir en un Edublog, puesto que son entornos virtuales que permanecen en el tiempo y especialmente los Edublog, los cuales tienen gran acogida entre la comunidad académica. Estos espacios virtuales se enfocan en los procesos de aprendizaje, el compartir información a través de la publicación de temas específicos inherentes al proceso de enseñanza, en brindar estrategias de aprendizaje, en desarrollar dinámicas para ser aplicadas a la docencia.

Existen diversas plataformas para crear un blog entre las más utilizadas están:

- *WordPress.com*
- *Weebli.com*
- *Blogger.com*

Siendo consecuente con la plataforma de aplicaciones escogida de Google, el blog se crea con Blogger, el cual está sincronizado con el correo electrónico de Gmail del proyecto [mujerempoderatic@gmail.com](mailto:mujerempoderatic@gmail.com) así, de esta manera se establece un canal de comunicación con los interesados en la temática.

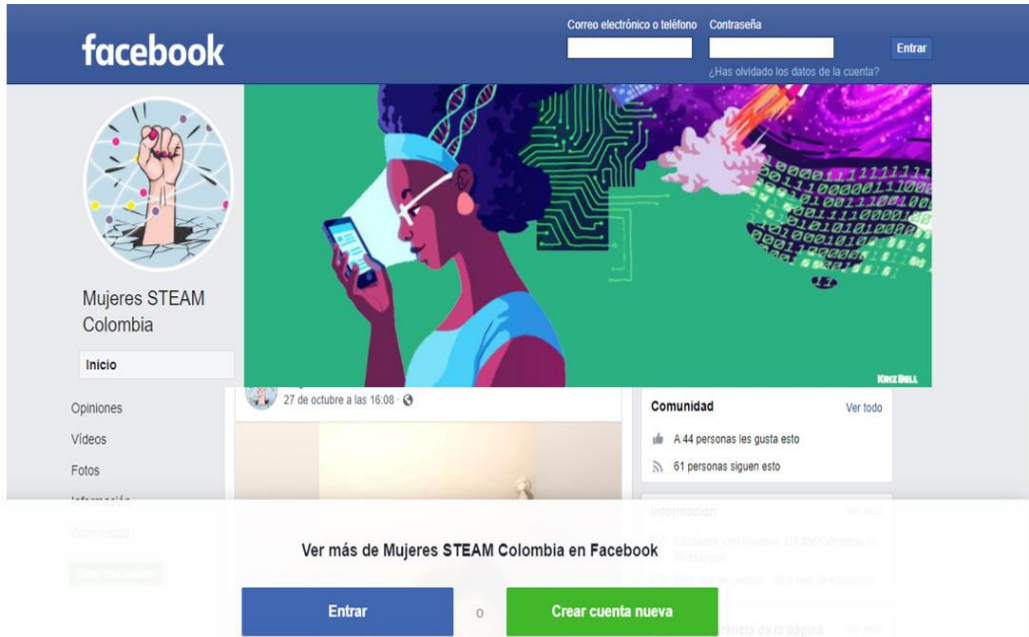
Este espacio virtual del blog estará en continuo crecimiento y fortalecimiento lo que permitirá ser un referente para los procesos relacionados con el enfoque **STEAM** y competencias digitales. el blog creado se titula **STEAM EN LA EDUCACION**, cuyo enlace es <https://steameducacion.blogspot.com/>, (Figura.109)



Figura 109. Captura de pantalla-Blog STEAM en la Educación

Fuente. Elaboración propia 2020

Así como también se desarrolló una página en Facebook, llamada Mujeres **STEAM** Colombia y permitirá crear una comunidad para tratar temas inherentes a **STEAM** (Figura 110).



**Figura 110.** Captura de pantalla-Página Facebook, Mujeres STEAM Colombia

Fuente. Elaboración propia 2021, enlace de acceso

<https://www.facebook.com/Mujeres-STEAM-Colombia-103783065434933/>

## 10.10 DATOS INTERESANTES SOBRE LA INTERVENCIÓN MODELO TIC-STEAM

Una vez terminado el proceso de ejecución del modelo, se aplica nuevamente el instrumento de autodiagnóstico de nivel de competencias digitales adicionando unas preguntas, que de manera cuantitativa indica algunos aspectos cómo

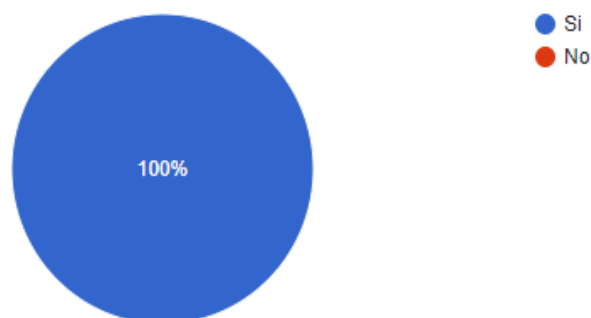
¿El interés en continuar con el proceso de educabilidad en contextos digitales y proyectos con el enfoque **STEAM**?

El proyecto **EMPODERA-TIC** que contiene el modelo **TIC-STEAM**, les favoreció en el proceso de aprendizaje y desarrollo de habilidades digitales.

Y las respuestas obtenidas reflejan el impacto positivo en la ejecución del modelo **TIC-STEAM** en las participantes que terminaron el proceso. El 100% de ellas desean continuar capacitándose y aprendiendo para poder cada día empoderarse de los entornos digitales ver figuras 111 y 112.

¿Te interesaría seguir fortaleciendo tus competencias digitales y continuar aprendiendo a desarrollar proyectos con enfoque STEAM ?

30 respuestas

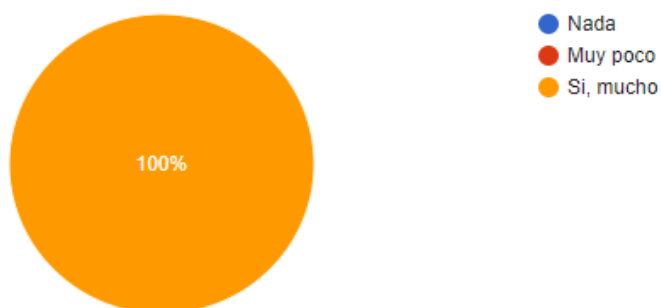


**Figura 111.** Seguir Fortaleciendo Competencias Digitales y Continuar Aprendiendo sobre STEAM

Fuente: Elaboración propia 2021

¿Crees que el proyecto EMPODERA-TIC, con el modelo TIC-STEAM, te ayudo con el proceso de aprendizaje?

30 respuestas



**Figura 112.** Aprendizaje mediante el Proyecto EMPODERA-TIC, con el modelo TIC-STEAM

Fuente: Elaboración propia 2021

## 10.11 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 10

Este capítulo se encuentra estructurado de acuerdo con la ejecución del modelo dónde se establecen los diferentes lineamientos y los protocolos a seguir, como punto de partida es importante tener en cuenta los perfiles en la implementación para lo cual se requiere el siguiente perfil de

**Líder o facilitador:** el cual deberá ser una persona idónea que conozca el modelo, que se encuentre familiarizado con competencias digitales y a su vez cuente con habilidades de comunicación, además de ser empático con la comunidad, por último, el líder deberá contar con el proceso del desarrollo de proyectos con enfoque **STEAM**.

**Invitado o panelista:** es quien da inicialmente la charla motivacional.

Para la implementación del modelo se encuentra compuesta por tres lineamientos que son:

**Primera parte:** Está relacionada con la preinstalación y la convocatoria.

**Segunda parte:** La ejecución del proyecto en este caso se llamó **EMPODERA-TIC** y al interior se encuentra el desarrollo del modelo **TIC-STEAM** la cual contiene cinco fases.

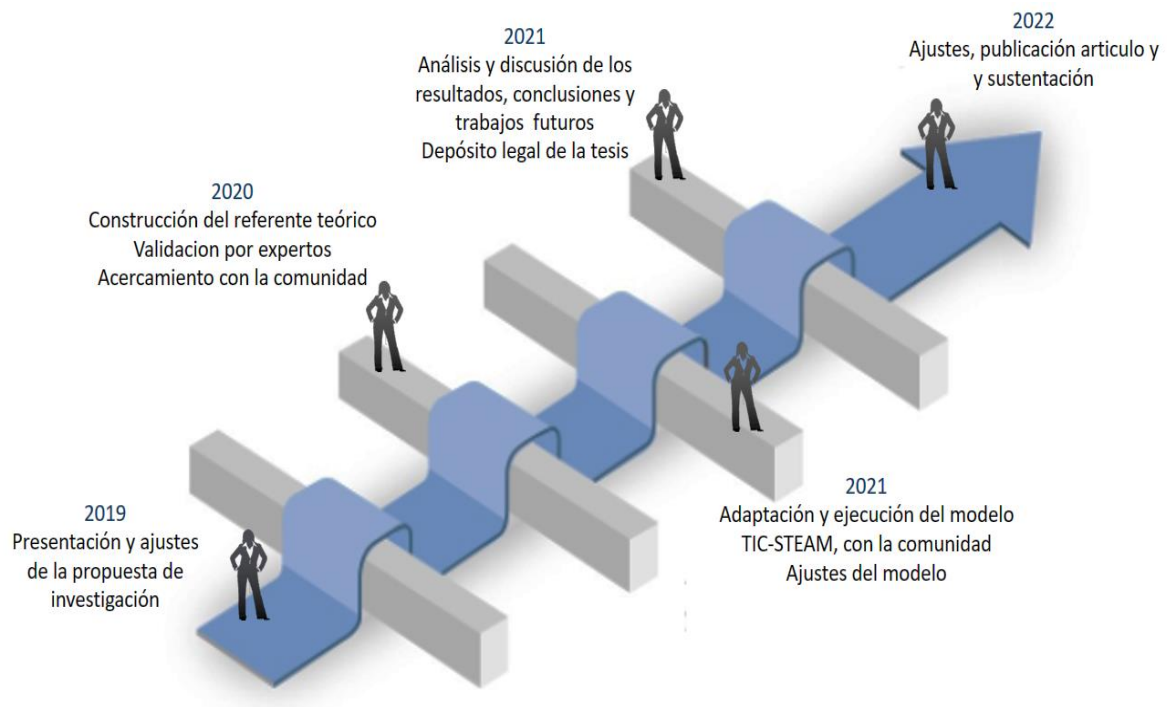
**Tercera parte:** Es el desarrollo temático que deberán cumplir con las necesidades propias de la comunidad y como el modelo fue puesto en marcha en tiempo de pandemia afrontando varios cambios que van desde el tipo de modalidad, el desarrollo del contenido, la incorporación de entornos digitales teniendo en cuenta los aspectos de como que sea desarrollado en dispositivos móviles, y que este a la vez no consuma datos, así como la poca capacidad de almacenamiento, falta de conectividad entre otros.

Aun así, se llevó a cabo la ejecución del modelo mediante sesiones virtuales con un trabajo continuo de manera semanal con la comunidad y cuyo resultado se llegó a la culminación final de la presentación de varios proyectos con enfoque **STEAM** fortaleciendo altamente las competencias digitales.

Es importante destacar que las mujeres han entendido lo que significa **STEAM** y queda reflejado en las definiciones dadas por ellas mismas y en la presentación de los proyectos.

## CAPÍTULO 11 – RESULTADOS

Es fundamental poder efectuar un análisis de resultados obtenidos en el transcurso de esta investigación para poder realizar una prospectiva de los procesos y actividades desarrolladas que permitieron llegar a este ítem (Figura 113).



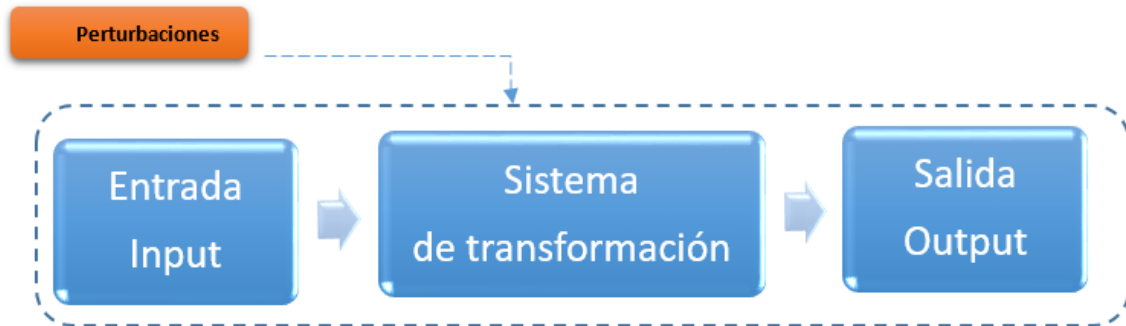
**Figura 113.** Recorrido del Proceso de Investigación

Fuente. Elaboración propia

### 11.1 Modelo para el Análisis de Resultados del Modelo TIC-STEAM

Para el desarrollo del análisis de los resultados obtenidos en la ejecución del Modelo **TIC-STEAM**, se aplicó el Sistema **Modelo entrada-salida** o **modelo input-output**. Es importante identificar que un sistema es la “unidad cuyos elementos interaccionan juntos, ya que continuamente se afectan unos a otros, de modo que

operan hacia una meta común” (De et al., 2005), y este a su vez permite las mediciones en los extremos, es decir en las entradas y las salidas (Figura 114).

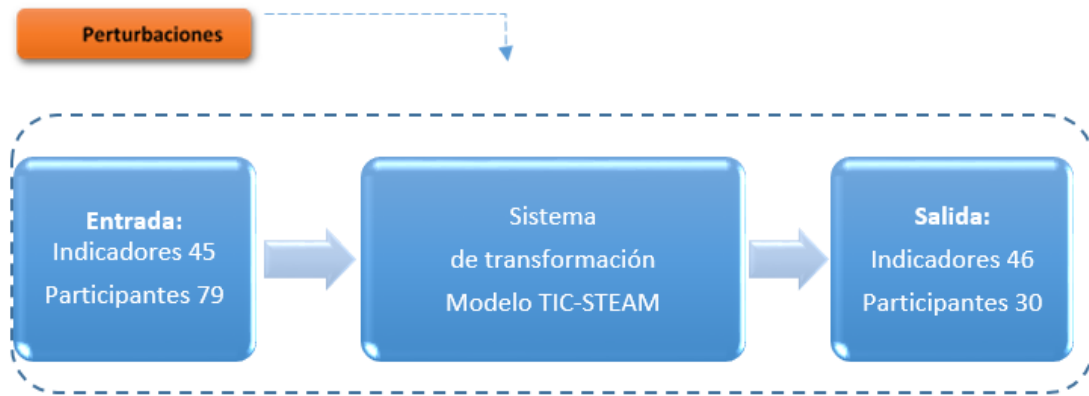


**Figura 114.** Representación Esquemática del Modelo Entrada-Salida

Fuente. Elaboración propia

Por consiguiente, en algunos procesos existen perturbaciones del sistema, las cuales afectan positiva o adversamente los valores de la salida. Según Pérez et al. (2008), estas se presentan de manera aleatoria, por lo cual requieren de acciones de control y en especial las investigaciones que conlleven a intervención social. Por lo general presentan perturbaciones que afectan el funcionamiento ideal del sistema.

Para el modelo propuesto **TIC-STEAM**, el cual también es un sistema que evidentemente tiene entradas, transformación y salidas y cuyo entorno de ejecución es social presenta un alto impacto de perturbaciones causadas principalmente por las medidas adoptadas por el gobierno en ocasión por la pandemia del virus COVID-19 (Figura 115).



**Figura 115.** Vista General Modelo Entrada-Salida del Modelo TIC- STEAM

Fuente. Elaboración propia

### 11.2 Presentación de Resultados: Fase de Entrada al Modelo TIC-STEAM

La conversión de valoración para cada ítem está determinada por 5 posibilidades, de las cuales cada una de las participantes respondió según su caso en particular (Figura 116).



**Figura 116.** Conversión de Valoración Instrumento de Autoevaluación de competencias Digitales

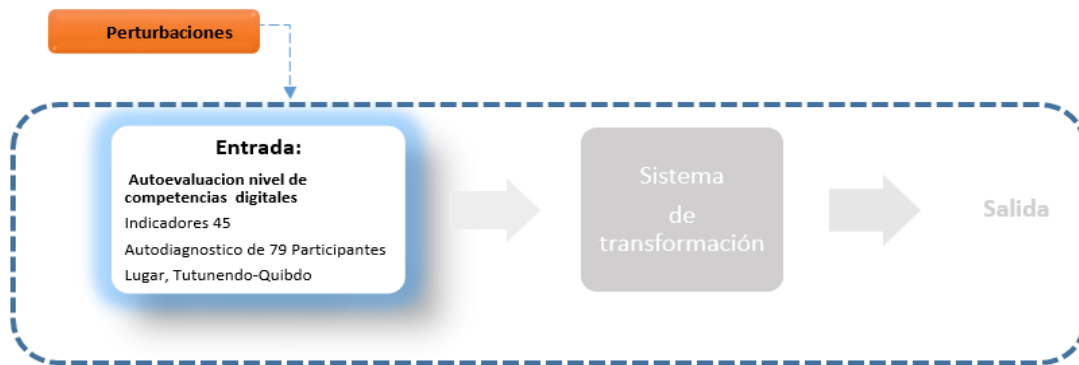
Fuente. Elaboración propia

En esta fase se recolectaron datos sin ninguna intervención en 79 mujeres de la muestra pertenecientes a la Asociación de Mujeres en el Corregimiento de Tutunendo- Quibdó, se registran en la fase los diferentes componentes en el autodiagnóstico del nivel de competencias digitales y el instrumento aplicado permitió

identificar el nivel de competencias digitales y asociarlas con las variables, con el fin de encontrar puntos claves que se emplearon en la ejecución del modelo.

Los datos de entrada reúnen las escalas y sus porcentajes de valoración en cada una de las cinco posibilidades de autoevaluación de competencias digitales y en cada una de las cuatro dimensiones para un total de 42 indicadores. Recalcando que existen tres indicadores los cuales la opción de respuesta estaba determinada por el SI/NO, para un total de 45 indicadores de entrada.

Se sistematizan las respuestas obtenidas por las participantes del modelo propuesto **TIC-STEAM**, al iniciar el proceso, estas están representadas en porcentaje según el nivel de conocimiento por cada uno de los ítems.



**Figura 117.** Modelo Entrada modelo TIC-STEAM

Fuente. Elaboración propia

### 11.2.1 Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Entrada

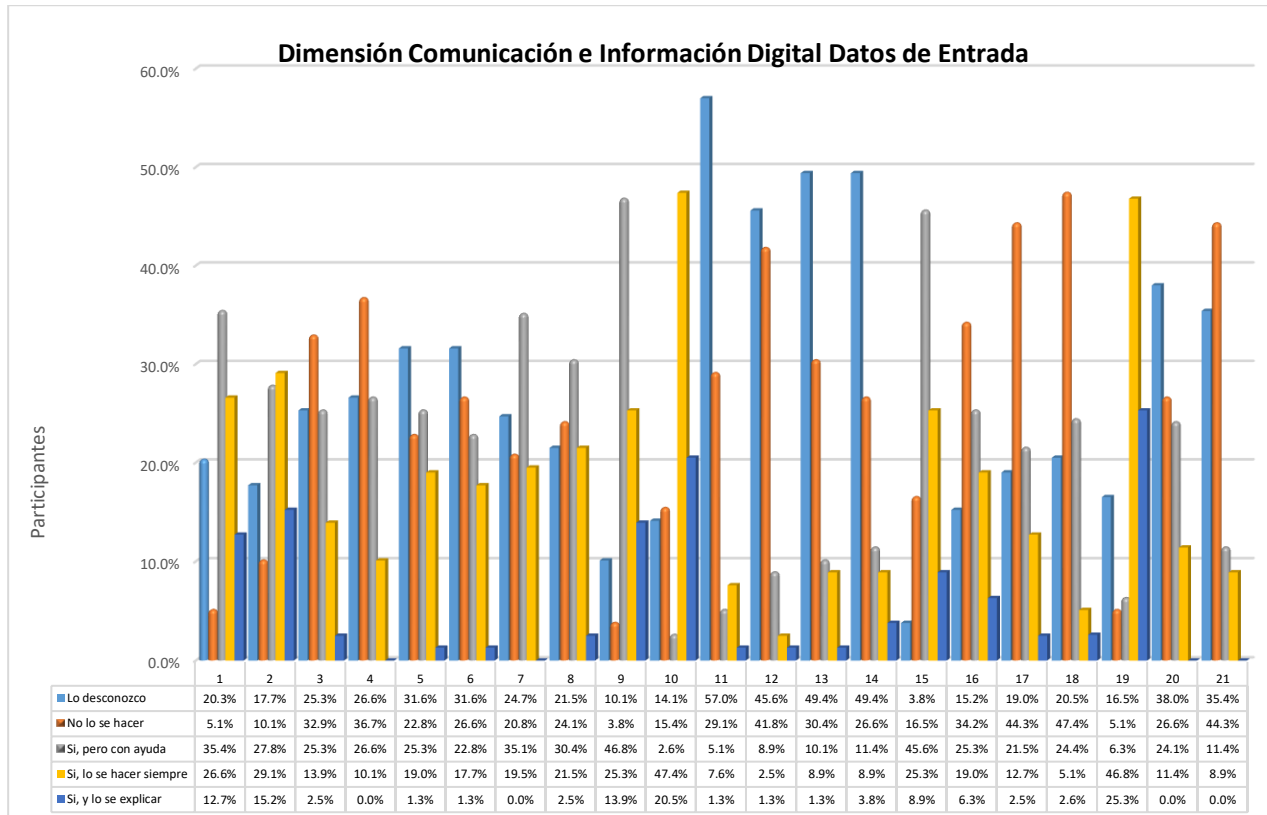
En esta dimensión se presentan 21 ítems, que determinan el nivel de competencias digitales de las participantes en referencia a la comunicación e información digital, los resultados obtenidos en cada ítem reflejan el nivel con que ingresan (Tabla 37).

**Tabla 37.** Datos de Entrada al Sistema Modelo TIC-STEAM

No	Dimensión Comunicación e Información Digital					
	Ítems	1	2	3	4	5
1	¿Identificas los aspectos básicos del computador como pantalla, teclado, torre ratón entre otros?	20,3%	5,1%	35,4%	26,6%	12,7%
2	¿Reconoces los aspectos básicos del teléfono celular como pantalla, teclado, batería o cargador, entre otros?	17,7%	10,1%	27,8%	29,1%	15,2%
3	¿Diferencias lo que es una tarjeta de memoria, el disco duro interno o externo para almacenamiento?	25,3%	32,9%	25,3%	13,9%	2,5%
4	¿Identificas las diferentes conexiones como HDMI, USB, VGA?	26,6%	36,7%	26,6%	10,1%	0,0%
5	¿Reconoces las palabras para navegar por Internet como URL, hipervínculo, link, entre otros'?	31,6%	22,8%	25,3%	19,0%	1,3%
6	¿Conoces que es un sistema operativo?	31,6%	26,6%	22,8%	17,7%	1,3%
7	¿Sabes cómo conectar el computador, o un móvil al wifi o bluetooth?	24,7%	20,8%	35,1%	19,5%	0%
8	¿Sabes buscar información y contenido en Internet de distintos formatos como texto, audio, vídeo entre otros)?	21,5%	24,1%	30,4%	21,5%	2,5%
9	¿Enciendes y apagas dispositivos electrónicos como: computador, teléfono móvil, cámara de fotos??	10,1%	3,8%	46,8%	25,3%	13,9%
10	¿Conoces programas para chatear con otras personas?	14,1%	15,4%	2,6%	47,4%	20,5%
11	¿Conoces los servicios de correo electrónico?	57,0%	29,1%	5,1%	7,6%	1,3%
12	¿Identificas las partes de un correo electrónico?	45,6%	41,8%	8,9%	2,5%	1,3%
13	¿Conoces técnicas y herramientas para editar vídeos?	49,4%	30,4%	10,1%	8,9%	1,3%
14	¿Conoces el manejo de herramientas de videoconferencia?	49,4%	26,6%	11,4%	8,9%	3,8%
15	¿Sabes cómo compartir datos a otros dispositivos?	3,8%	16,5%	45,6%	25,3%	8,9%
16	¿Sabes cómo buscar usuarios, contactos y amigos en redes sociales?	15,2%	34,2%	25,3%	19,0%	6,3%
17	¿Sabes pasar fotos y vídeos de la cámara digital celular al computador?	19,0%	44,3%	21,5%	12,7%	2,5%
18	¿Sabes escoger una herramienta digital para realizar una actividad específica?	20,5%	47,4%	24,4%	5,1%	2,6%
19	¿Envías y recibes mensajes de texto (SMS) en el teléfono móvil?	16,5%	5,1%	6,3%	46,8%	25,3%
20	¿Identificas las reglas básicas establecidas en un grupo social para facilitar las relaciones entre las personas en internet?	38,0%	26,6%	24,1%	11,4%	0,0%
21	¿Te comunica digitalmente en diferentes formatos?	35,4%	44,3%	11,4%	8,9%	0,0%

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento gráfico con respecto al nivel de competencias digitales en la dimensión de Comunicación e Información Digital.



**Figura 118.** Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Entrada

Fuente: Elaboración propia

En la dimensión de Comunicación e Información Digital se observa que existen ítems en los cuales las participantes tienen conocimiento y experiencia, como el caso de los ítems 10 y el 19 ubicados en los niveles 4 y 5, que corresponden a la clasificación de 4= Lo conoce y 5=lo sabe explicar.

Sin embargo, los 19 restantes se ubican en los niveles 1,2 3 estos resultados permitirán estructurar el contenido temático en aspectos que intervienen en esta dimensión.

### 11.2.2 Dimensión Creación de contenido digital-Datos de entrada

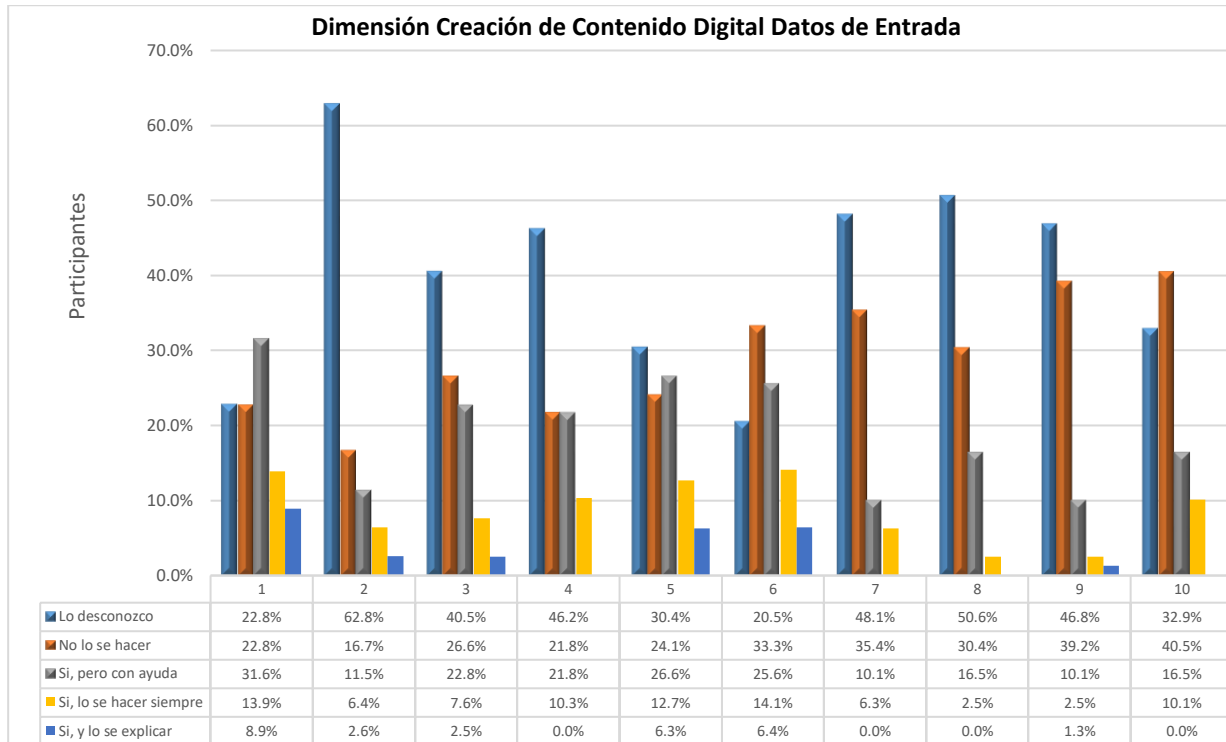
Esta dimensión presenta 10 ítems que permiten medir el nivel de competencias digitales y una vez aplicado el instrumento los resultados evidencian los porcentajes del nivel de competencias en la dimensión de creación digital, los resultados obtenidos en cada ítem reflejan el nivel con que ingresan (Tabla 38).

**Tabla 38.** Datos de entrada- Dimensión Creación de Contenido Digital

No	ítems	Dimensión Creación de Contenido Digital				
		1	2	3	4	5
1	¿Reconoces algún programa para editar textos?	22,8%	22,8%	31,6%	13,9%	8,9%
2	¿Reconoces algún programa para realizar hojas de cálculo?	62,8%	16,7%	11,5%	6,4%	2,6%
3	¿Reconoces algún programa para realizar presentación de ideas o proyectos de manera digital?	40,5%	26,6%	22,8%	7,6%	2,5%
4	¿Conoces cómo crear un blog o página web?	46,2%	21,8%	21,8%	10,3%	0,0%
5	¿Sabes dar formato a un texto cambiando el encabezado, el tipo de letra, los márgenes o la distancia entre líneas, entre otros?	30,4%	24,1%	26,6%	12,7%	6,3%
6	¿Utilizas el corrector ortográfico para revisar y corregir un documento?	20,5%	33,3%	25,6%	14,1%	6,4%
7	¿Sabes cómo dar formato a una hoja de cálculo modificando la distancia entre celdas, el tipo de letra, márgenes, entre otros?	48,1%	35,4%	10,1%	6,3%	0,0%
8	¿Haces cálculos sencillos introduciendo tú misma las fórmulas?	50,6%	30,4%	16,5%	2,5%	0,0%
9	¿Desarrollas gráficos a partir de datos introducidos?	46,8%	39,2%	10,1%	2,5%	1,3%
10	¿Realizas una presentación cambiando el fondo, el tipo de letra o añadiendo imágenes, entre otros?	32,9%	40,5%	16,5%	10,1%	0,0%

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento gráfico con respecto al nivel de competencias digitales en la dimensión de Creación de contenido digital.



**Figura 119.** Datos de entrada- Dimensión Creación de Contenido Digital

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el nivel de conocimiento de competencias digitales de las participantes, se ubica entre los niveles 1,2 y 3 de esta dimensión, conllevando a establecer elementos para fortalecer el proceso aprendizaje en la ejecución del modelo.

### 11.2.3 Dimensión Seguridad e Identidad Digital-Datos de Entrada

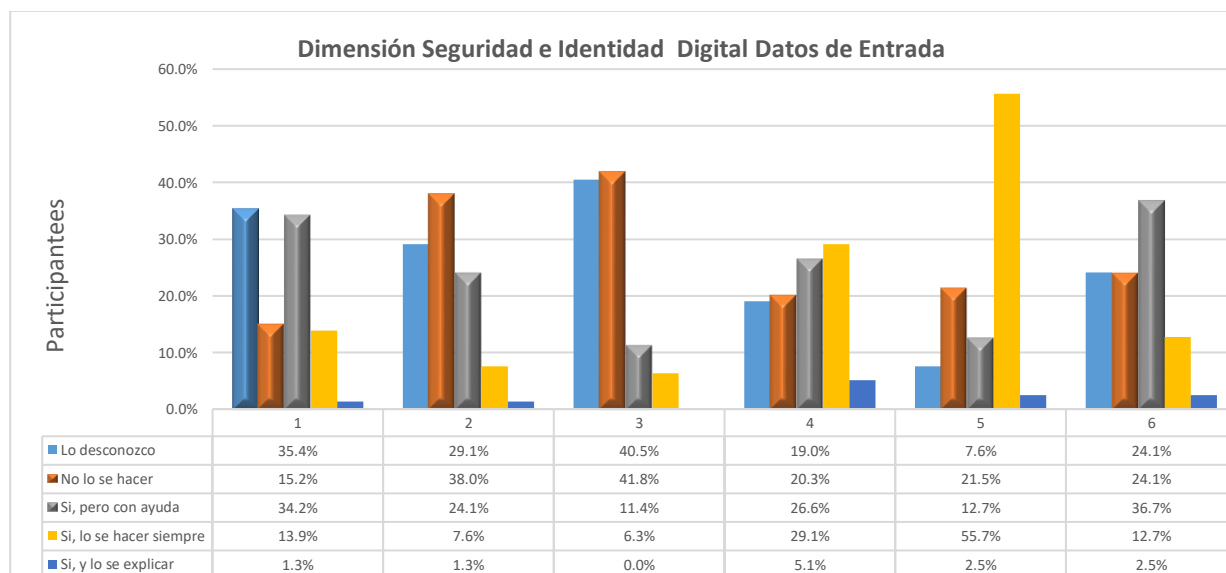
Esta dimensión, está compuesta por seis ítems y los datos de entrada indican los porcentajes del nivel de competencias digitales de las participantes en la dimensión de seguridad e identidad digital (Tabla 39).

**Tabla 39.** Datos de entrada-Dimensión Seguridad e identidad Digital

No	ítems	Dimensión Seguridad Digital				
		1	2	3	4	5
1	¿Identificas la diferencia de una conexión de WI- ¿Fi, pública y una privada?	35,4%	15,2%	34,2%	13,9%	1,3%
2	¿Conoces cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura?	29,1%	38,0%	24,1%	7,6%	1,3%
3	¿Sabes detectar un correo electrónico sospechoso?	40,5%	41,8%	11,4%	6,3%	0,0%
4	¿Tomas precauciones antes de dar o recibir información personal por Internet?	19,0%	20,3%	26,6%	29,1%	5,1%
5	¿Actúas con prudencia cuando recibes mensajes o llamadas de personas que no conoces?	7,6%	21,5%	12,7%	55,7%	2,5%
6	¿Examinas y lees con detenimiento las condiciones y términos de las páginas web y herramientas digitales que utilizas?	24,1%	24,1%	36,7%	12,7%	2,5%

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento gráfico con respecto al nivel de competencias digitales en la dimensión de seguridad e identidad digital.



**Figura 120.** Datos de Entrada-Dimensión Seguridad Digital

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el nivel de conocimiento de competencias digitales en esta dimensión está entre los niveles 1,2 y 3, estos resultados permitirán estructurar el contenido temático en aspectos que intervienen en esta dimensión.

Sin embargo, se precisa resaltar el ítem número 5. ¿Actúas con prudencia cuando recibes mensajes o llamadas de personas que no conoces? Las respuestas dadas tienen un 55% lo que única este ítem en el nivel 4 = Si, lo sé hacer siempre.

#### 11.2.4 Dimensión Resolución de Problemas Digitales-Datos de Entrada

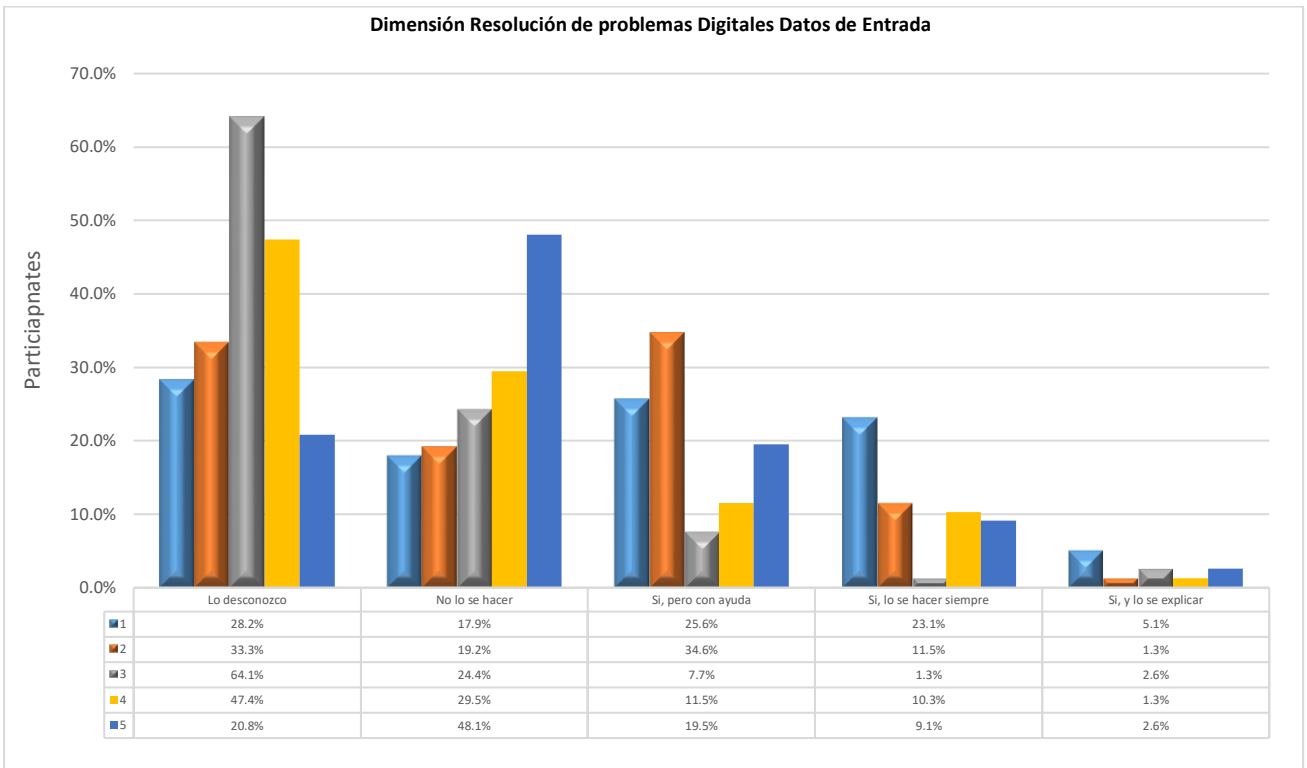
Los resultados en porcentajes de la dimensión de resolución de problemas digitales, cuenta con cinco ítems, enfocados en determinar qué tanto usan las participantes la tecnología digital para dar solución a problemas específicos (Tabla 40).

**Tabla 40.** Datos de Entrada-Dimensión Resolución de problemas

No	Dimensión Resolución de problemas					
	Ítems	1	2	3	4	5
1	¿Conoce cómo evaluar la información, los datos y contenidos digitales?	28,2%	17,9%	25,6%	23,1%	5,1%
2	¿Identificas y evaluas cuáles podrían ser los riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías de la información y a comunicación?,	33,3%	19,2%	34,6%	11,5%	1,3%
3	¿Utilizas las plataformas de ciudadanía en línea (Certificado Policía, ingreso a MinTIC, entre otras)?	64,1%	24,4%	7,7%	1,3%	2,6%
4	¿Realiza trámites y solicitudes a las empresas o entidades, empleando el internet?	47,4%	29,5%	11,5%	10,3%	1,3%
5	¿Usas los medios digitales para dar solución de manera creativa e innovadora en el desarrollo productos o en la participación de proyectos de emprendimiento?	20,8%	48,1%	19,5%	9,1%	2,6%

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento gráfico con respecto al nivel de competencias digitales en la dimensión de resolución de problemas digitales evidencia el conocimiento con que ingresan.



**Figura 121. Datos de Entrada-Dimensión Resolución de problemas Digitales Datos de Entrada**

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar el nivel de conocimiento de competencias digitales en esta dimensión, es el más crítico, puesto que los niveles 3, 4, y 5 presentan porcentajes de muy bajo conocimiento, lo que indica que se deben enfocar actividades que permitan fortalecer esta dimensión en el desarrollo de las temáticas.

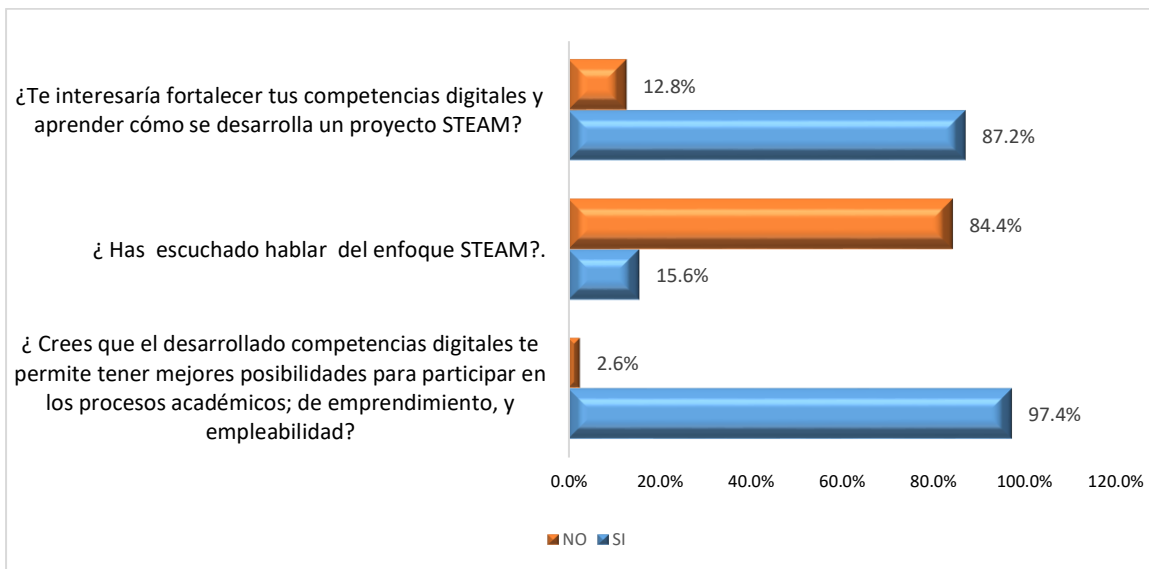
### 11.2.5 Indicadores Generales Datos de Entrada

Los indicadores generales están encaminados a determinar aspectos pertinentes a las competencias digitales y el enfoque STEAM, así como, si están interesadas o no en hacer parte del proceso (Tabla 41).

**Tabla 41.** Entrada Datos -Indicadores Generales

Indicadores Generales	Sí	No
¿Crees que el desarrollar competencias digitales te permite tener mejores posibilidades para participar en los procesos académicos; ¿de emprendimiento, y empleabilidad?	97,4%	2,6%
¿Has escuchado hablar del enfoque STEAM?	15,6%	84,4%
¿Te interesaría fortalecer tus competencias digitales y aprender cómo se desarrolla un proyecto STEAM?	87,2%	12,8%

El comportamiento gráfico con respecto a los indicadores generales como respuesta de entrada de las participantes.

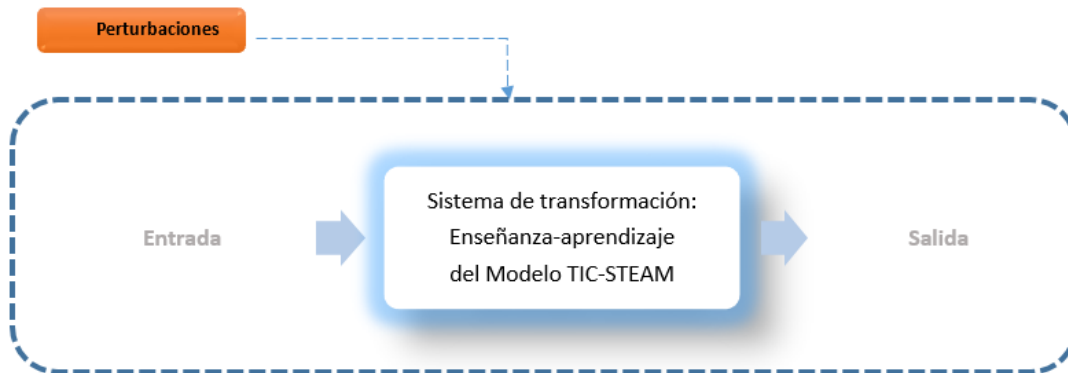


**Figura 122.** Entrada Datos -Indicadores Generales

Fuente: Elaboración propia

Los resultados generales marcan una tendencia promedio en la ubicación de mayor porcentaje de respuesta del instrumento de autodiagnóstico en la escala de 1= lo Desconozco y 2= No lo sé hacer. Como el deseo de fortalecer o desarrollar las competencias digitales, el conocimiento sobre el enfoque **STEAM**, y el reconocimiento de la importancia que estos temas tienen para poder participar activamente en la sociedad. Estos resultados son indicadores favorables para efectuar una intervención y transformación digital a las participantes, proceso que se lleva a cabo mediante la ejecución del Modelo **TIC-STEAM**.

### 11.3 Presentación de Resultados: Transformación del Modelo TIC-STEAM



**Figura 123.** Modelo entrada-salida del Modelo STEAM: Transformación

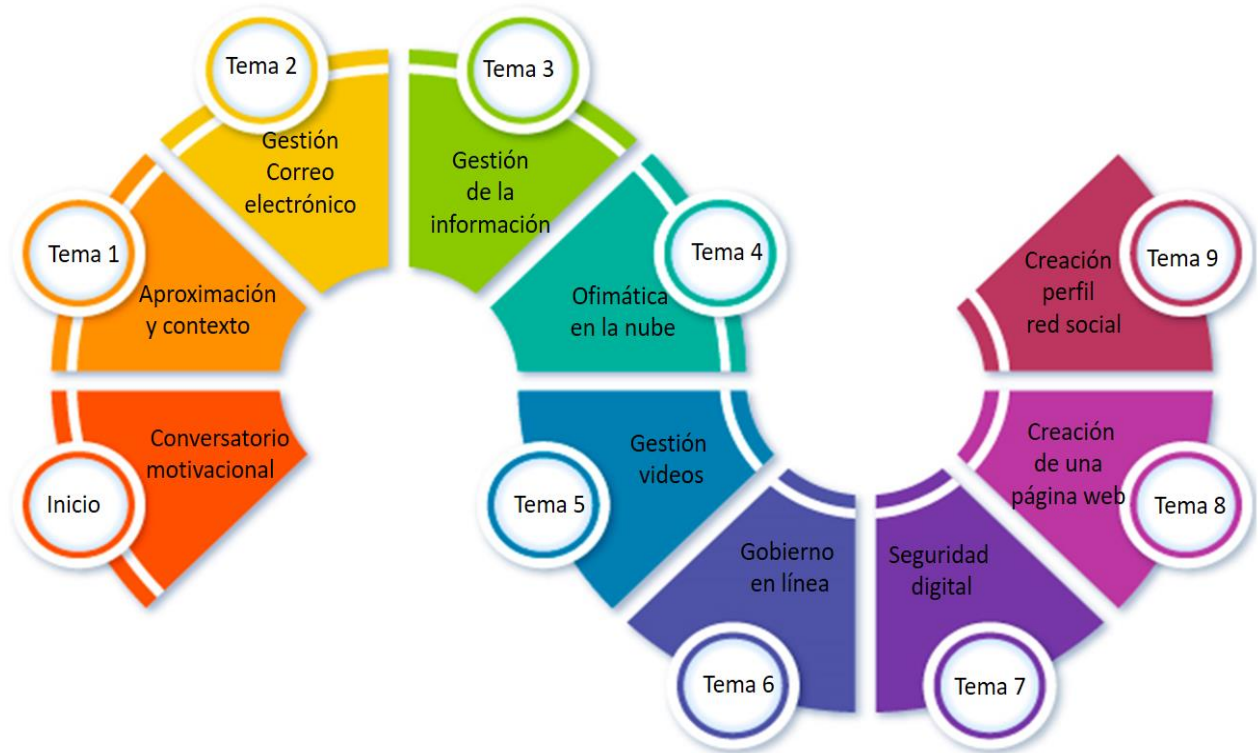
Fuente: Elaboración propia

La Transformación da sentido al funcionamiento del sistema, ya que, el objetivo es transformar las entradas en salidas (Silva Murillo, 2009). En esta fase se realiza la conversión de los datos en información de salida que, mediante los encuentros con las participantes, permiten la intervención, para que sea posible la transformación en el proceso de enseñanza-aprendizaje del modelo **TIC-STEAM**. Algunas de las intervenciones están representadas en:

- Sesiones presenciales
- Capacitaciones, charlas y tutorías
- Sesiones virtuales mediante Meet, usando la metodología *M-learning*
- Creación de canales de comunicaciones como correo electrónico y mensajería instantánea
- Acompañamiento personalizado
- Llamadas telefónicas y mensajes de motivación

La intervención de transformación estuvo dada por cada uno de los temas de las sesiones que permitieron el logro de los objetivos propuestos por la investigación. Estas temáticas dependen de las características de la población, puesto que, es necesario adecuar y personalizar el proceso de enseñanza aprendizaje a las necesidades particulares de los participantes.

Esta investigación se realizó a un grupo de mujeres adultas pertenecientes a la *Asociación de mujeres Tutunendeñas emprendedoras por un sueño* y las temáticas tratadas brindaron las condiciones para que las participantes incursionaron en los entornos virtuales (Figura 124).



**Figura 124.** Temática Modelo TIC-STEAM. Asociación de Mujeres Tutunendeñas Emprendedoras por un Sueño

Fuente. Elaboración propia

En esta fase de transformación del sistema, las perturbaciones presentadas dificultaron la continuidad en el proceso de varias de las participantes, aunque se realizó el seguimiento mediante llamadas telefónicas y mensajes de texto para motivarlas y conocer por qué de su retiro ante. Algunas de estas motivaciones son (Tabla 42).

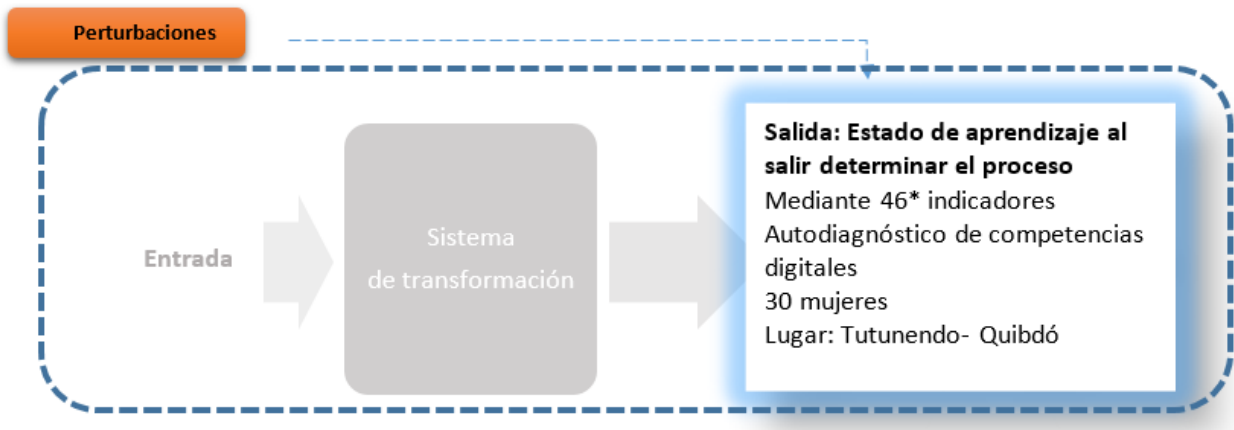
**Tabla 42.** Perturbaciones en Fase de Transformación del Sistema

Perturbaciones en fase de transformación del sistema
Cambio de modalidad presencial a virtual
Adaptación del modelo y de la dinámica de implementación
Cambio de interfaz gráfica de usuario a <i>M-Learning</i>
Impacto por alteración del orden social a causa del paro nacional 2021
Falta de conectividad continua y acceso a datos
Enfermedad de las mujeres participantes
Condiciones de bioseguridad ocasionada por el virus COVID-19
Hace mucho no estudiaba y no se pudo acomodar a la modalidad
Ausencia de recursos económicos para realizar conexión a internet
Enfermedad física y emocional.
Cruce de horarios con otras responsabilidades.
Problemas de orden social.
Desplazamiento del lugar.
Estructura familiar y aumento de responsabilidad.
Problemas en la adaptación en el uso de las TIC.
Calamidad familiar.
Hábitos de estudio.

Fuente: Elaboración propia

#### 11.4 Presentación de Resultados: Fase Datos de Salida del Modelo TIC-STEAM

En esta fase se cuenta con el proceso de salida de la transformación realizada por la intervención previa, por lo cual se tomó de manera conjunta el autodiagnóstico del nivel de competencias digitales de las participantes que concluyeron el proceso, representadas en 30 mujeres que de manera continua participaron en las actividades y procesos propuestos por el modelo **TIC-STEAM**, (Figura 125).



\* Se agregó un indicador general en cuanto a la aplicación del Modelo TIC-STEAM

**Figura 125.** Datos Generales de Salida del Modelo TIC-STEAM

Fuente. Elaboración propia

#### 11.4.1 Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Salida

Se representan los datos obtenidos en porcentajes con respecto a la dimensión de comunicación e Información digital y en la cual se exponen los 21 ítems del instrumento, evidenciando los resultados obtenidos por las participantes, una vez se termina la intervención con el modelo **TIC-STEAM**, (Tabla 43).

**Tabla 43.** Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Salida

No	Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Salida					
	Ítems	1	2	3	4	5
1	¿Identificas los aspectos básicos del computador como pantalla, teclado, torre ratón entre otros?	0,0%	0,0%	0,0%	30,0%	70,0%
2	¿Reconoces los aspectos básicos del teléfono celular como pantalla, teclado, batería o cargador, entre otros?	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%
3	¿Diferencias lo que es una tarjeta de memoria, el disco duro interno o externo para almacenamiento?	0,0%	0,0%	6,7%	50,0%	43,3%
4	¿Identificas las diferentes conexiones como HDMI, USB, VGA?	0,0%	0,0%	13,3%	60,0%	26,7%
5	¿Reconoces las palabras para navegar por Internet como URL, hipervínculo, link, entre otros'?	0,0%	0,0%	3,3%	56,7%	40,0%
6	¿Conoces que es un sistema operativo?	0,0%	0,0%	23,3%	50,0%	26,7%

No	Dimensión Comunicación e Información Digital- Datos de Salida					
	Ítems	1	2	3	4	5
7	¿Sabes cómo conectar el computador, o un móvil al wifi o bluetooth?	0,0%	0,0%	3,3%	40,0%	56,7%
8	¿Sabes buscar información y contenido en Internet de distintos formatos como texto, audio, vídeo entre otros)?	0,0%	0,0%	6,7%	43,3%	50,0%
9	¿Enciendes y apagas dispositivos electrónicos como: computador, teléfono móvil, cámara de fotos??	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%
10	¿Conoces programas para chatear con otras personas?	0,0%	0,0%	0,0%	26,7%	73,3%
11	¿Conoces los servicios de correo electrónico?	0,0%	0,0%	13,3%	30,0%	56,7%
12	¿Identificas las partes de un correo electrónico?	0,0%	0,0%	10,0%	23,3%	66,7%
13	¿Conoces técnicas y herramientas para editar videos?	0,0%	0,0%	6,7%	56,7%	36,7%
14	¿Conoces el manejo de herramientas de videoconferencia?	0,0%	0,0%	30,0%	43,3%	26,7%
15	¿Sabes cómo compartir datos a otros dispositivos?	0,0%	0,0%	3,3%	50,0%	46,7%
16	¿Sabes cómo buscar usuarios, contactos y amigos en redes sociales?	0,0%	0,0%	3,3%	33,3%	63,3%
17	¿Sabes pasar fotos y vídeos de la cámara digital celular al computador?	0,0%	0,0%	10,0%	33,3%	56,7%
18	¿Sabes escoger una herramienta digital para realizar una actividad específica?	0,0%	0,0%	23,3%	26,7%	50,0%
19	¿Envías y recibes mensajes de texto (SMS) en el teléfono móvil?	0,0%	0,0%	3,3%	23,3%	73,3%
20	¿Identificas las reglas básicas establecidas en un grupo social para facilitar las relaciones entre las personas en internet?	0,0%	0,0%	16,7%	50,0%	33,3%
21	¿Te comunica digitalmente en diferentes formatos?	0,0%	0,0%	23,3%	46,7%	30,0%

Fuente. Elaboración propia 2021

El comportamiento gráfico con respecto al nivel de competencia en la dimensión de comunicación e Información Digital.

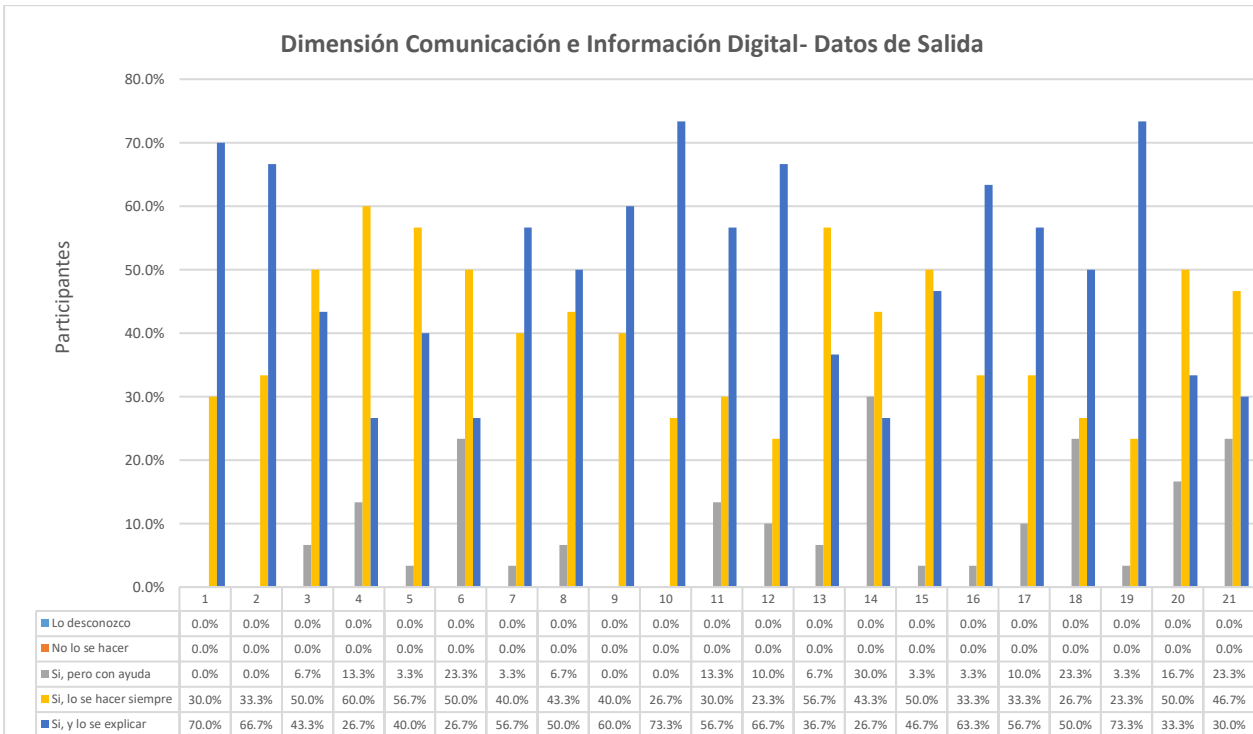


Figura 126. Dimensión Comunicación e Información Digital-Datos de Salida

Fuente: Elaboración Propia 2021

En la dimensión de comunicación e información digital, luego de finalizar la intervención con el modelo **TIC-STEAM** y aplicado nuevamente el instrumento de nivel de competencias digitales, es destacable que las participantes logran llegar a los niveles 4 y 5 que corresponden a la clasificación de: 4= Lo conoce y 5= lo sabe explicar. Indicando así que el modelo **TIC-STEAM** permitió el fortalecimiento de competencias digitales en esta dimensión.

Sin embargo, frente a la pregunta ¿Conoces el manejo de herramientas de videoconferencia?, las respuestas obtenidas se ubican en el nivel 3 con un porcentaje del 30%, esto obedece a la falta de conectividad, recursos tecnológicos y acceso a los entornos digitales que tienen las participantes.

### 11.4.2. Dimensión de Creación de Contenido Digital

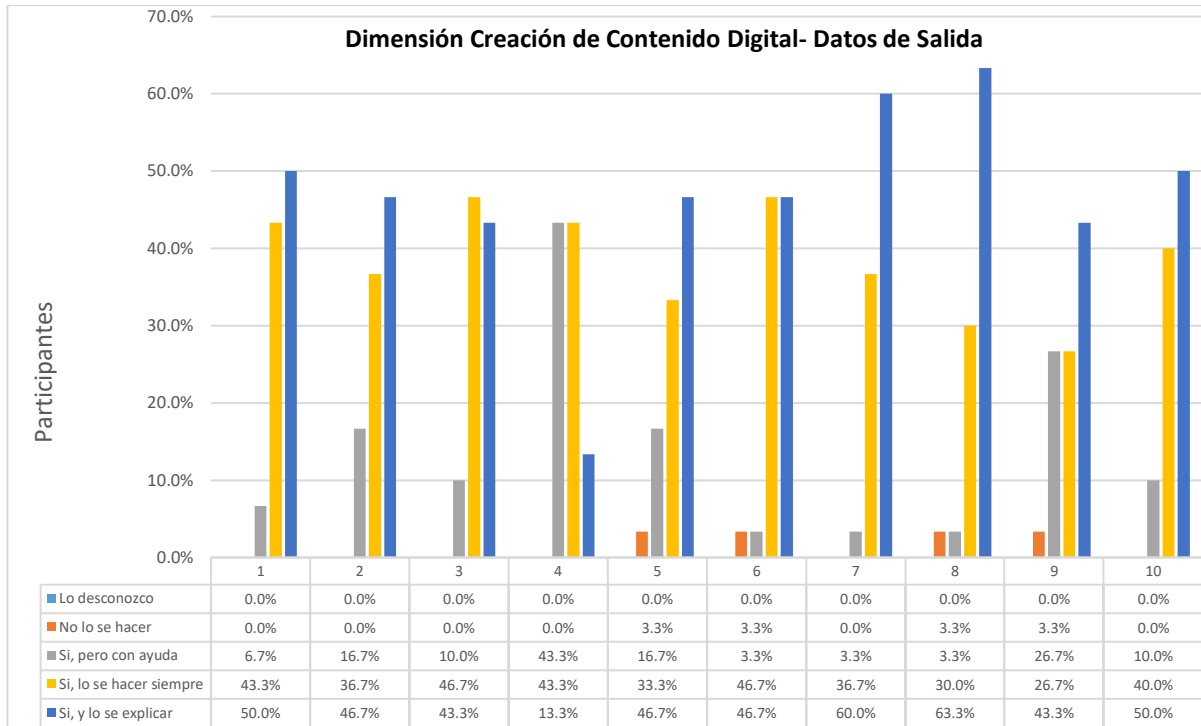
En esta dimensión se exponen los 10 ítems y los resultados obtenidos evidencian el comportamiento del modelo **TIC-STEAM** en la intervención con las participantes (Tabla 44).

**Tabla 44.** Dimensión Creación de Contenido Digital- Datos de Salida

No	Dimensión creación de contenido Digital - Datos de salida					
	Ítems	1	2	3	4	5
1	¿Reconoces algún programa para editar textos?	0,0%	0,0%	6,7%	43,3%	50,0%
2	¿Reconoces algún programa para realizar hojas de cálculo?	0,0%	0,0%	16,7%	36,7%	46,7%
3	¿Reconoces algún programa para realizar presentación de ideas o proyectos de manera digital?	0,0%	0,0%	10,0%	46,7%	43,3%
4	¿Conoces cómo crear un blog o página web?	0,0%	0,0%	43,3%	43,3%	13,3%
5	¿Sabes dar formato a un texto cambiando el encabezado, el tipo de letra, los márgenes o la distancia entre líneas, entre otros?	0,0%	3,3%	16,7%	33,3%	46,7%
6	¿Utilizas el corrector ortográfico para revisar y corregir un documento?	0,0%	3,3%	3,3%	46,7%	46,7%
7	¿Sabes cómo dar formato a una hoja de cálculo modificando la distancia entre celdas, el tipo de letra, márgenes, entre otros?	0,0%	0,0%	3,3%	36,7%	60,0%
8	¿Haces cálculos sencillos introduciendo tú misma las fórmulas?	0,0%	3,3%	3,3%	30,0%	63,3%
9	¿Desarrollas gráficos a partir de datos introducidos?	0,0%	3,3%	26,7%	26,7%	43,3%
10	¿Realizas una presentación cambiando el fondo, el tipo de letra o añadiendo imágenes, entre otros?	0,0%	0,0%	10,0%	40,0%	50,0%

Fuente. Elaboración propia 2021

El comportamiento gráfico con respecto al nivel de competencia en referencia a la creación de contenido digital.



**Figura 127.** Dimensión Creación de Contenido Digital- Datos de Salida

Fuente: Elaboración propia 2021

En la dimensión de creación de contenido digital y luego de finalizar la intervención con el modelo **TIC-STEAM**, es destacable que las participantes logran llegar a los niveles 4 y 5 que corresponden a la clasificación de: 4= Lo conoce y 5= lo sabe explicar. Indicando así que el modelo **TIC-STEAM** permitió el fortalecimiento de competencias digitales en esta dimensión.

Es importante indicar que con respecto a la pregunta ¿Conoces cómo crear un blog o página web? las respuestas obtenidas se ubican en el nivel 3 con un porcentaje del 43%, esto obedece a falta de conectividad, recursos tecnológicos, además para este tema en específico se requiere un poco más de experiencia en el entorno digital, muy seguramente en una nueva ejecución del modelo, este ítem tendrá un comportamiento diferente.

### 11.4.3 Dimensión Seguridad e Identidad Digital

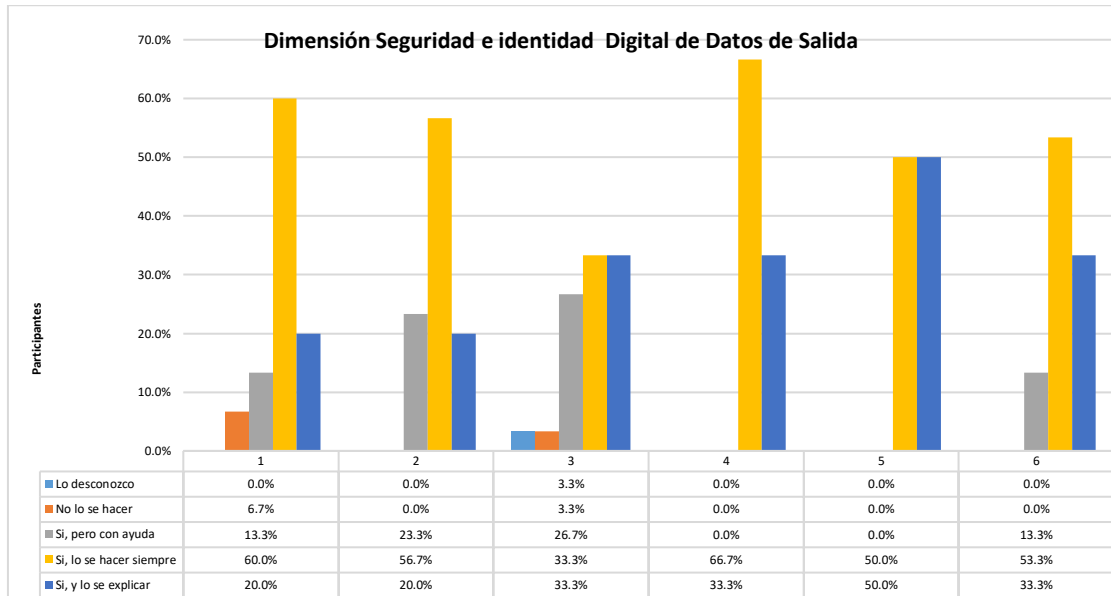
En ésta dimensión se exponen 6 ítems y los resultados obtenidos evidencian el comportamiento del modelo **TIC-STEAM** en la intervención con las participantes (Tabla 45).

**Tabla 45.** Dimensión Seguridad e identidad digital-Datos de Salida

No	Dimensión Seguridad Digital-Datos de Salida					
	Ítems	1	2	3	4	5
1	¿Identificas la diferencia de una conexión de WI- ¿Fi, pública y una privada?	0,0%	6,7%	13,3%	60,0%	20,0%
2	¿Conoces cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura?	0,0%	0,0%	23,3%	56,7%	20,0%
3	¿Sabes detectar un correo electrónico sospechoso?	3,3%	3,3%	26,7%	33,3%	33,3%
4	¿Tomas precauciones antes de dar o recibir información personal por Internet?	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%
5	¿Actúas con prudencia cuando recibes mensajes o llamadas de personas que no conoces?	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%
6	¿Examinas y lees con detenimiento las condiciones y términos de las páginas web y herramientas digitales que utilizas?	0,0%	0,0%	13,3%	53,3%	33,3%

Fuente. Elaboración propia 2021

El comportamiento gráfico con respecto al nivel de competencia en referencia a la dimensión de seguridad e identidad digital.



**Figura 128.** Dimensión Seguridad Digital-Datos de Salida

Fuente: Elaboración propia 2021

En la dimensión de seguridad e identidad digital y luego de terminar la intervención con el modelo **TIC-STEAM**, es destacable que las participantes logran llegar a los niveles 4 y 5 que corresponden a la clasificación de: 4= Lo conoce y 5= lo sabe explicar. Indicando así que el modelo **TIC-STEAM**, lo que permitió el fortalecimiento de competencias digitales en esta dimensión.

Es importante indicar que con respecto a las preguntas: ¿Conoces cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura? y ¿Sabes detectar un correo electrónico sospechoso?, cuyas respuestas están en el nivel 3 con un porcentaje del 23.3%, y respectivamente el 26.7%, esto obedece a la falta de contacto con plataformas digitales, a procesos de capacitación, además se requiere un poco más de experiencia en los contextos digitales. Posiblemente en una nueva ejecución del modelo, este ítem tendrá un comportamiento diferente.

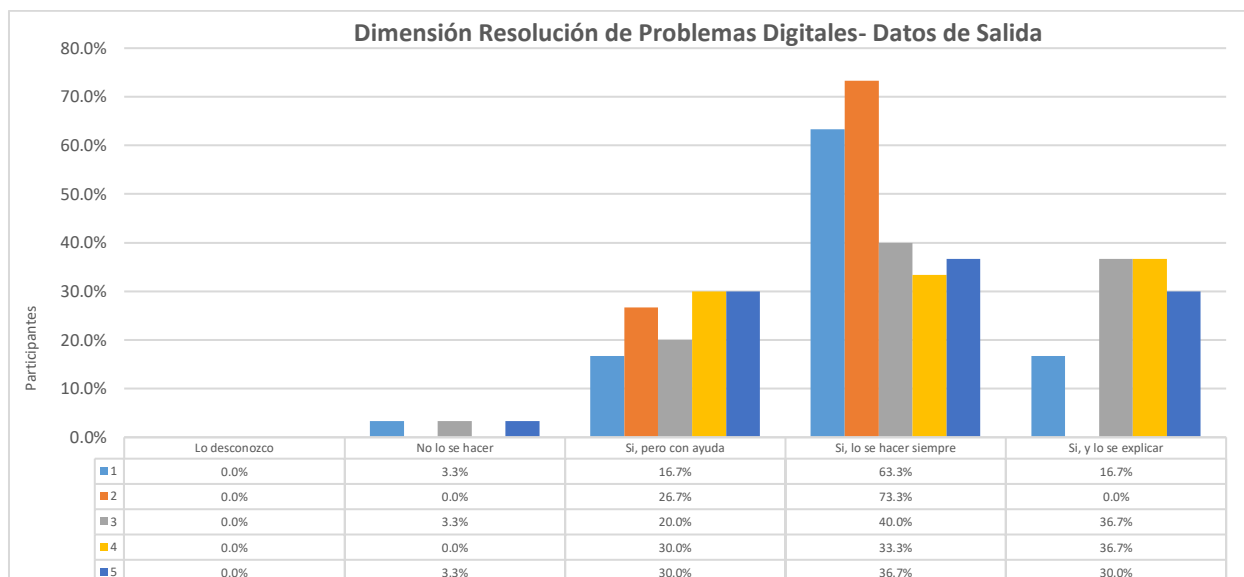
### 11.4.4 Dimensión Resolución de Problemas Digitales

En esta dimensión se exponen los 5 ítems y los resultados obtenidos evidencian el comportamiento del modelo TIC-STEAM en la intervención con las participantes (Tabla 46).

**Tabla 46.** Dimensión Resolución de Problemas Digitales- Datos de Salida

No	Dimensión Resolución de problemas Digitales- Datos de Salida					
	Ítems	1	2	3	4	5
1	¿Conoce cómo evaluar la información, los datos y contenidos digitales?	0,0%	3,3%	16,7%	63,3%	16,7%
2	¿Identificas y evalúas cuáles podrían ser los riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías de la información y a comunicación?,	0,0%	0,0%	26,7%	73,3%	0,0%
3	¿Utilizas las plataformas de ciudadanía en línea (Certificado Policía, ingreso a MinTIC, entre otras)?	0,0%	3,3%	20,0%	40,0%	36,7%
4	¿Realiza trámites y solicitudes a las empresas o entidades, empleando el internet?	0,0%	0,0%	30,0%	33,3%	36,7%
5	¿Usas los medios digitales para dar solución de manera creativa e innovadora en el desarrollo productos o en la participación de proyectos de emprendimiento?	0,0%	3,3%	30,0%	36,7%	30,0%

Fuente. Elaboración propia 2021



**Figura 129.** Dimensión Resolución de Problemas Digitales- Datos de Salida

Fuente: Elaboración propia 2021

La dimensión de resolución de problemas y luego de finalizar la intervención con el modelo **TIC-STEAM**, es destacable que las participantes logran llegar a los niveles 3, 4 y 5 que corresponden a la clasificación de: 3= Si, pero con ayuda, 4= Lo conoce y 5= lo sabe explicar. Indicando así que el modelo, permitió el fortalecimiento de competencias digitales en esta dimensión.

Es importante indicar que con respecto a las preguntas: ¿Realizas trámites y solicitudes a las empresas o entidades, empleando el internet?, ¿ Usas los medios digitales para dar solución de manera creativa e innovadora en el desarrollo productos o en la participación de proyectos de emprendimiento?, cuyas respuestas se ubican en el nivel 3 con un porcentaje del 30%, esto obedece a la falta de conocimiento de las plataformas digitales, así como a procesos de capacitación de gobierno en línea, además se requiere un poco más de experiencia en los contextos digitales. Posiblemente en una nueva ejecución del modelo, este ítem tendrá un comportamiento diferente.

#### 11.4.5 Indicadores generales

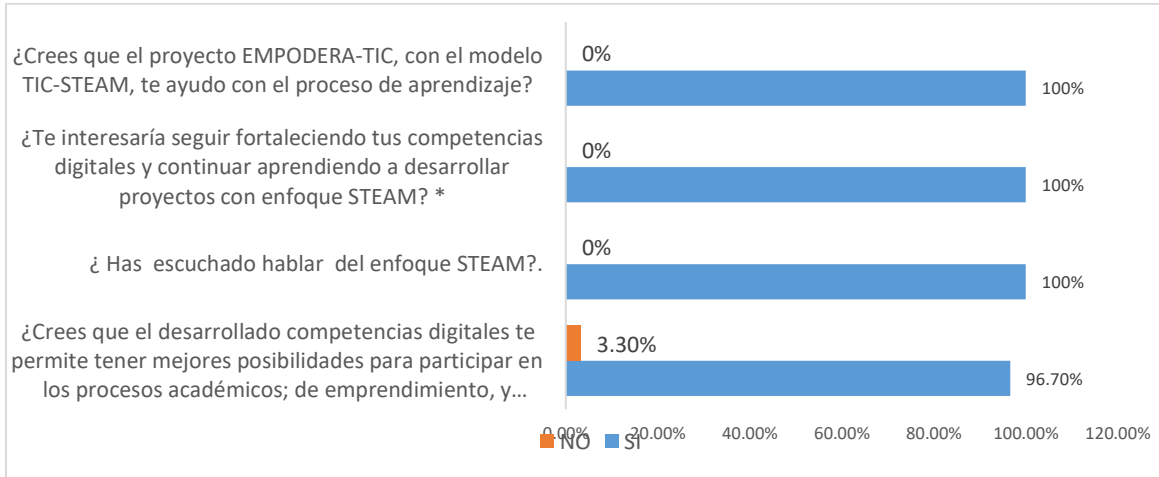
Estos indicadores exponen los 3 ítems a nivel general que miden aspectos de intereses con respecto al modelo **TIC-STEAM** y las temáticas y estos son resultados obtenidos por las participantes una vez realizada la intervención (Tabla 47).

Indicadores generales	Sí	No
¿Crees que el desarrollado competencias digitales te permite tener mejores posibilidades para participar en los procesos académicos; ¿de emprendimiento, y empleabilidad?	96,7%	3,3%
¿Has escuchado hablar del enfoque STEAM?	100%	0%
¿Te interesaría seguir fortaleciendo tus competencias digitales y continuar aprendiendo a desarrollar proyectos con enfoque STEAM?	100%	0%
¿Crees que el proyecto EMPODERA-TIC, con el modelo TIC-STEAM, ¿te ayudo con el proceso de aprendizaje?	100%	0%

**Tabla 47. Indicadores Generales- Datos de Salida**

Fuente. Elaboración propia 2021

El comportamiento gráfico con respecto a los indicadores generales como respuesta de entrada de las participantes.



**Figura 130.** Indicadores Generales- Datos de Salida

Fuente: Elaboración propia 2021

En esta fase se cuenta con el proceso de salida de la transformación realizada, por lo cual se tomó de manera conjunta el autodiagnóstico del nivel de competencias digitales de las participantes que finalizaron el proceso. Las cuales fueron 30 mujeres, que de manera continua participaron en las actividades y en los procesos del modelo **TIC-STEAM**.

Sin embargo, se evidencia una gran perturbación en esta fase, desencadenada por la pandemia del virus **COVID-19**, algunas de las participantes que no continuaron o concluyeron el proceso manifestaron que

**Tabla 48.** Causales de Retiro de las Participantes

Causales de retiro de las participantes
● Ausencia de recursos económicos para pagar la conexión a internet.
● Enfermedad física y emocional.
● Cruce de horarios con otras responsabilidades.
● Problemas de orden social.
● Desplazamiento del lugar.
● Estructura familiar y aumento de responsabilidad.
● Problemas en la adaptación en el uso de las TIC.
● Calamidad familiar.
● Hábitos de estudio.

Fuente. Elaboración propia 2021

En los datos de salida se encuentra la escala y los porcentajes de valoración en cada una de las cinco posibilidades de autoevaluación y en las cuatro dimensiones para 42 indicadores. Recalcando que, existen cuatro indicadores, con opción de respuesta SI/NO, para un total de 46 indicadores; el indicador adicional está orientado en medir el proceso en el desarrollo de habilidades digitales en la ejecución de proyectos con enfoque **STEAM**.

### 11.5 ANÁLISIS BIDIMENSIONAL Y RELACIÓN ENTRE VARIABLES

El Procedimiento del tratamiento de datos del análisis bidimensional de independencia ayuda en la creación de las Tablas de contingencia, en las cuales se desarrollan las observaciones por múltiples variables, y es necesario relacionar cada una de las variables dependientes con cada variable independiente.

Por consiguiente, la información en referencia a las entradas y salidas del sistema fueron obtenidas mediante la fuente de contacto directo, en donde se presenta un ingreso de 79 mujeres y una salida de 30 de ellas, sin olvidar que esto hace parte del proceso educativo y social, en este caso las mujeres que no terminaron el proceso generando algo que se considera deserción del sistema. para el caso de sistemas educativos obedece a causas de orden familiar, personal, cultural o socioeconómico para lo cual es necesario

proponer o aplicar estrategias para la prevención y corrección de este fenómeno (Sánchez, Ferro, & Cruz, 2018).

Esta sección tiene como propósito analizar la relación entre las variables dependientes (42 indicadores), y las variables independientes (a) Edad, (b) Nivel educativo y (c) Estrato socioeconómico), esto aplicando dos pruebas, la primera basado en el análisis de las tablas *de contingencia* y la segunda mediante la *Prueba chi-cuadrado de independencia* aplicada a las tablas mxn, (**m=independiente**, y **n=dependiente**).

Para ello, se crean las Tablas de contingencia, las cuales permiten resumir los datos categorizados y se centra en analizar la existencia de relación entre una variable dependiente y una independiente y así mismo calcular la intensidad de la asociación, mediante el porcentaje de frecuencia de las observaciones (Millán Díaz, 2017).

De manera general en las tablas de contingencia, en las filas se ubican las variables dependientes y en las columnas las independientes (Rodríguez Jaume & Mora Catalá, 2001), al usar los datos de edad (variable demográfica independiente), se suelen agrupar en categorías. Para la interpretación de los datos que las conforman se tienen tres opciones:

1. **Las variables están relacionadas:** Cuando existe alta diferencias en los porcentajes, es decir que una variable explica la otra.
2. **Las variables no están relacionadas:** Cuando no se presenta diferencia de porcentajes, lo que dice que no hay relación entre las variables.
3. **La relación entre las variables es débil:** Esto ocurre cuando la diferencia es pequeña o se presenta solo en algunas categorías

Para conocer el proceso en la construcción de los datos, las tablas de contingencia y los valores de chi cuadrado es necesario ver el (*Anexo 17. Aspectos generales para la construcción de las tablas de contingencia usando los valores de frecuencia se aplica la prueba de Chi-cuadrado*).

### 11.5.1 Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Comunicación e Información Digital

En la gráfica 131 evidencia el comportamiento de los datos de entrada y los de salida de esta dimensión, una vez terminado el proceso de ejecución del modelo **TIC-STEAM**. Lo que permite observar que efectivamente se llevó a cabo un cambio que favoreció el proceso de desarrollo en habilidades y competencia digitales en esta dimensión.

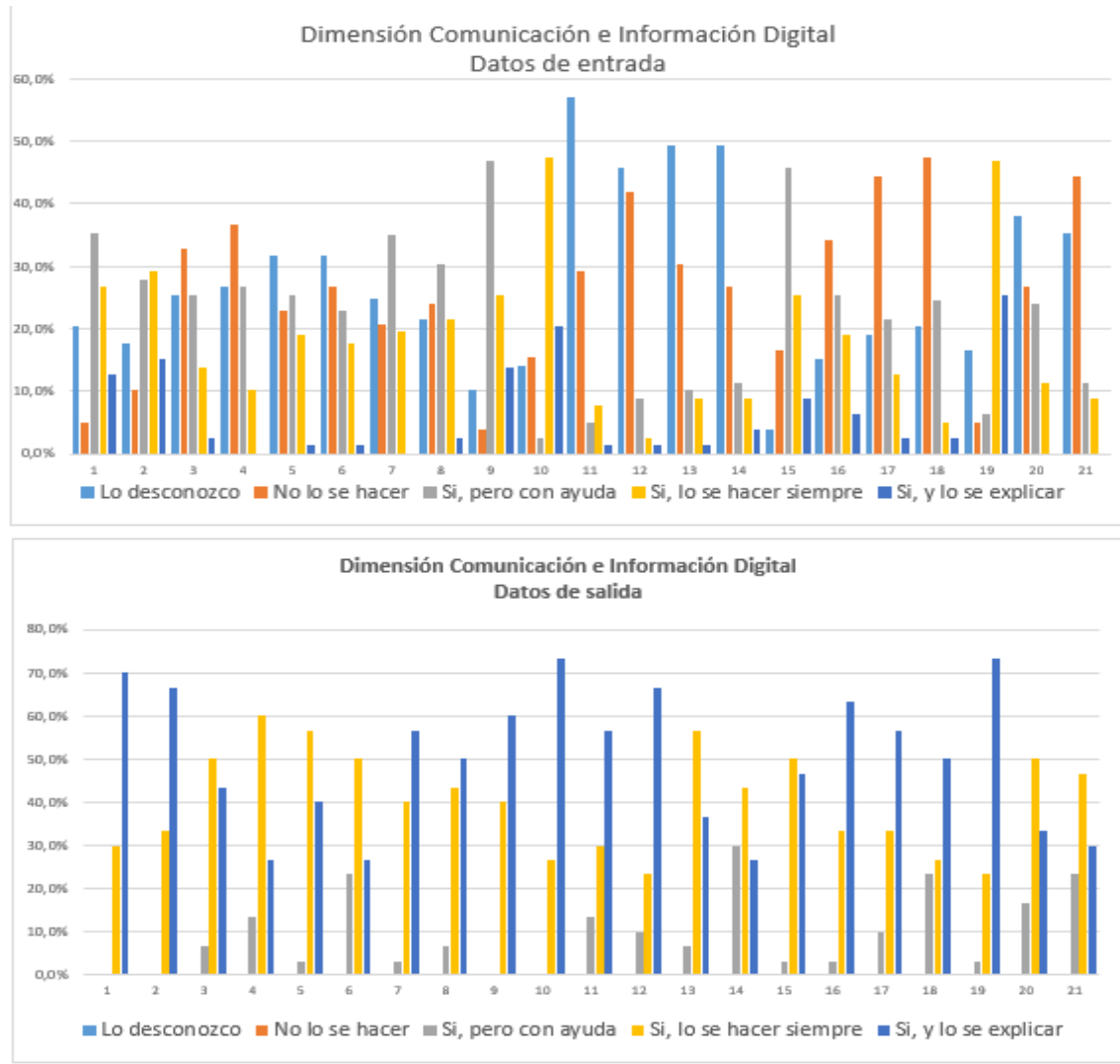


Figura 131. Comparativo Datos-Entrada-Salida-Dimensión Comunicación e Información Digital

Fuente: Elaboración propia 2021

En este grupo se cuenta con 21 indicadores, es decir se construyeron 63 tablas de contingencia de los datos de salida para cada pregunta o ítem frente las variables de edad, nivel educativo y estrato socioeconómico, posteriormente se realiza la tabla de análisis, la prueba del chi cuadrado y finalmente la tabla de conclusión general de la dimensión. Se toma como ejemplo la primera pregunta cómo se evidencia en el (Anexo 18. Análisis bidimensional Dimensión Comunicación e Información Digital: tablas de contingencia y prueba chi cuadrado).

La tabla 49 como conclusión general de la dimensión de comunicación e información digital representa el análisis final a nivel estadístico.

**Tabla 49.** Conclusiones de Análisis bidimensional de independencia. Dimensión comunicación e Información Digital

Indicador	Edad		Nivel académico		Estrato socioeconómico	
	Tablas contingencia	Chi cuadrado	Tablas contingencia	Chi cuadrado	Tablas Contingencia	Chi cuadrado
¿Identificas los aspectos básicos del computador como pantalla, teclado, torre ratón entre otros?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Reconoces los aspectos básicos del teléfono celular como pantalla, teclado, batería o cargador, entre otros?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Diferencias lo que es una tarjeta de memoria, el disco duro interno o externo para almacenamiento?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Identificas las diferentes conexiones como HDMI, USB, VGA?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Reconoces las palabras para navegar por Internet como URL, hipervínculo, link, entre otros'?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Conoces que es un sistema operativo?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Sabes cómo conectar el computador, o un móvil al wifi o bluetooth?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Sabes buscar información y contenido en Internet de distintos formatos como texto, audio, vídeo entre otros)?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Enciendes y apagas dispositivos electrónicos como: computador, teléfono móvil, cámara de fotos??	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Conoces programas para chatear con otras personas?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Conoces los servicios de correo electrónico?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación

Indicador	Edad		Nivel académico		Estrato socioeconómico	
	Tablas contingencia	Chi cuadrado	Tablas contingencia	Chi cuadrado	Tablas Contingencia	Chi cuadrado
¿Identificas las partes de un correo electrónico?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Conoces técnicas y herramientas para editar vídeos?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Conoces el manejo de herramientas de videoconferencia?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Sabes cómo compartir datos a otros dispositivos?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Sabes cómo buscar usuarios, contactos y amigos en redes sociales?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Sabes pasar fotos y vídeos de la cámara digital celular al computador?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Sabes escoger una herramienta digital para realizar una actividad específica?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Envías y recibes mensajes de texto (SMS) en el teléfono móvil?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Identificas las reglas básicas establecidas en un grupo social para facilitar las relaciones entre las personas en internet?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Te comunica digitalmente en diferentes formatos?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación

Nota: Conversión: la columna con información en color azul significa que existe relación con las variables, según los datos de las tablas de contingencia. las columnas con información en color verde según la prueba de Chi cuadrado validan la aprobación de la hipótesis Nula (HO), ya que existe relación con las variables.

Fuente. Elaboración propia 2021

Por consiguiente, para el análisis de esta tabla de contingencia de la Dimensión Comunicación e Información Digital, la prueba chi-cuadrado de independencia de los 21 indicadores de la dimensión comunicación e información digital concluye que se tiene suficiente evidencia estadística para determinar que:

- Hay asociación entre el indicador y la edad en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.
- Hay asociación entre el indicador y el nivel académico en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.
- Hay asociación entre el indicador y el estrato socioeconómico en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.

Que validan la aprobación de la hipótesis Nula (HO), ya que existe relación con las variables

### 11.5.2 Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Creación de Contenido Digital

En la figura 132 evidencia el comportamiento de los datos de entrada y los de salida de esta dimensión, una vez terminado el proceso de ejecución del modelo **TIC-STEAM**. Lo que permite observar que efectivamente se llevó a cabo un cambio que favoreció el proceso de desarrollo en habilidades y competencia digitales en esta dimensión de creación de contenido digital.

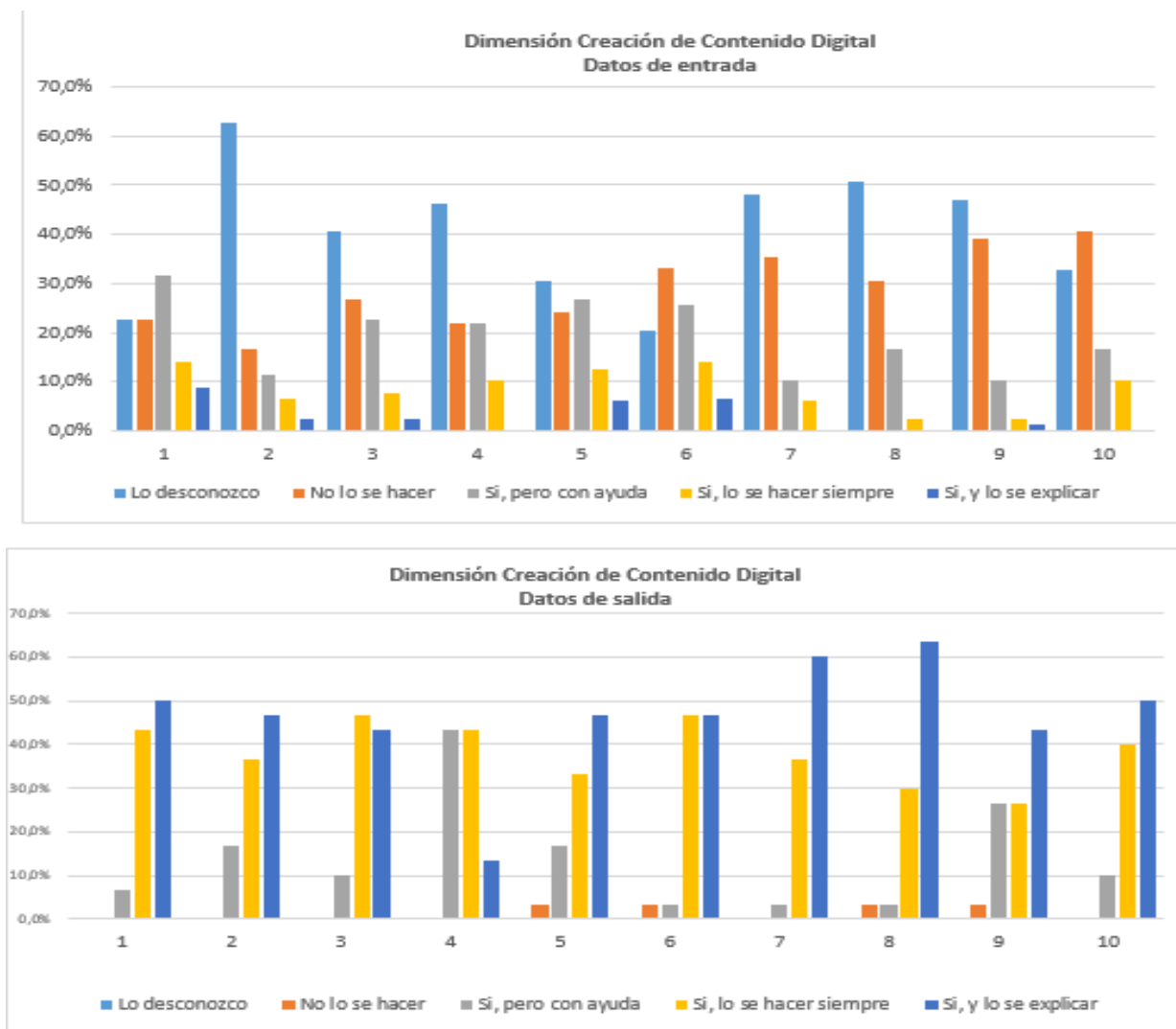


Figura 132. Comparativo- Datos-Entrada- Salida-Dimensión Creación de Contenido Digital

Fuente: Elaboración propia 2021

Este grupo se cuenta con 10 indicadores, es decir se construyeron 30 tablas de contingencia (para cada prueba), se presenta el ejemplo de desarrollo para la primera pregunta frente a edad, nivel educativo y estrato socioeconómico. (Ver Anexo 19. Análisis bidimensional Dimensión Creación de Contenido Digital tablas de contingencia, prueba chi cuadrado).

La tabla 50 como conclusión general de la dimensión de creación de contenido digital, representa el análisis final a nivel estadístico.

**Tabla 50.** Tabla de conclusiones de Análisis bidimensional de independencia de la Dimensión Creación de contenido

Indicador	Edad		Nivel académico		Estrato socioeconómico	
	Tablas Contingencia	Chi cuadrado	Tablas contingencia	Chi cuadrado	Tablas contingencia	Chi cuadrado
¿Reconoces algún programa para editar textos?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Reconoces algún programa para realizar hojas de cálculo?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Reconoces algún programa para realizar presentación de ideas o proyectos de manera digital?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Conoces cómo crear un blog o página web?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Sabes dar formato a un texto cambiando el encabezado, el tipo de letra, los márgenes o la distancia entre líneas, entre otros?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Utilizas el corrector ortográfico para revisar y corregir un documento?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Sabes cómo dar formato a una hoja de cálculo modificando la distancia entre celdas, el tipo de letra, márgenes, entre otros?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Haces cálculos sencillos introduciendo tú misma las fórmulas?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Desarrollas gráficos a partir de datos introducidos?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Realizas una presentación cambiando el fondo, el tipo de letra o añadiendo imágenes, entre otros?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación

Nota: Conversión: la columna con información en color azul significa que existe relación con las variables, según los datos de las tablas de contingencia. las columnas con información en color verde según la prueba de Chi cuadrado validan la aprobación de la hipótesis Nula (HO), ya que existe relación con las variables.

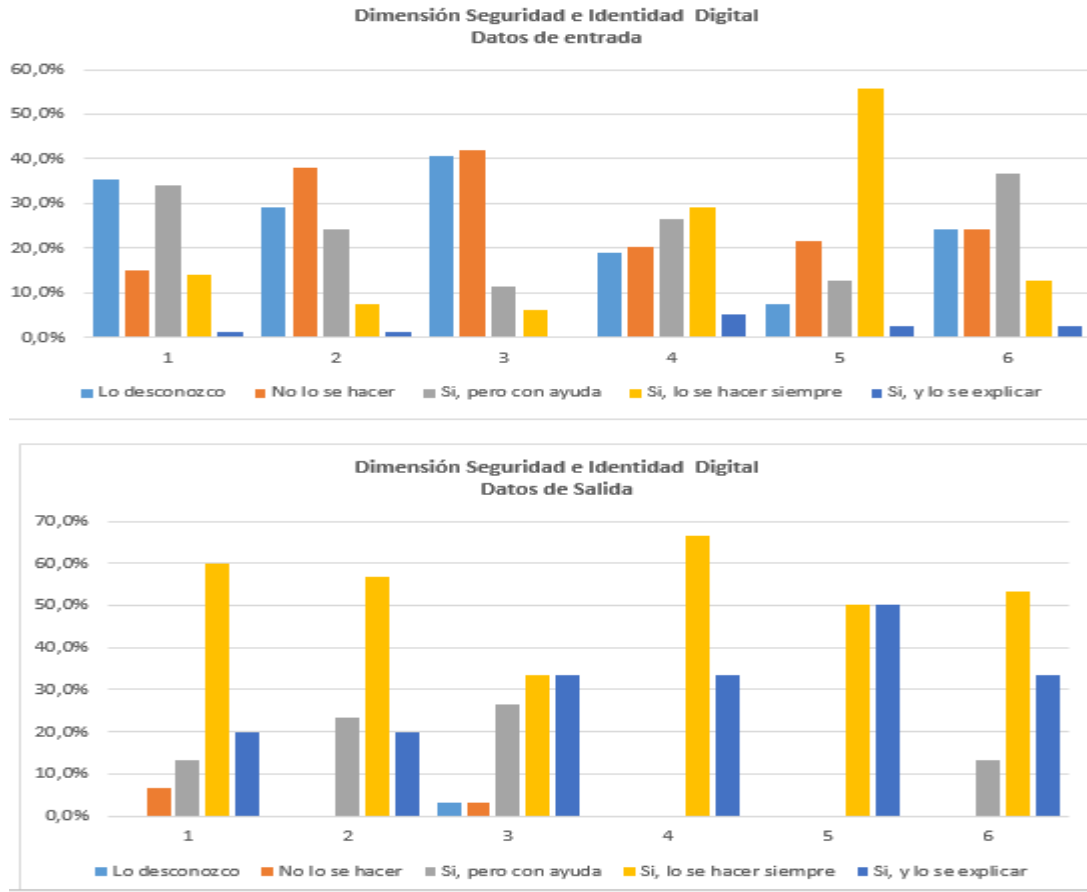
Fuente. Elaboración propia 2021

Mediante la aplicación del análisis de las Tablas de contingencia y Prueba chi-cuadrado de independencia a los 10 indicadores de la Dimensión creación de contenido digital, se concluye que se tiene suficiente evidencia estadística para determinar que:

- Hay asociación entre el indicador y la edad en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.
- Hay asociación entre el indicador y el nivel académico en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.
- Hay asociación entre el indicador y el estrato socioeconómico en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.
- Que validan la aprobación de la hipótesis Nula ( $H_0$ ), ya que existe relación con las variables.

### **11.5.3 Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Seguridad e Identidad Digital**

En la gráfica 133 se evidencia el comportamiento de los datos de entrada y los datos de salida una vez terminado el proceso de ejecución del modelo **TIC-STEAM**, lo que se observa es que efectivamente se genera cambio significativo que favorece el proceso de desarrollo de habilidades y competencias en la dimensión seguridad e identidad digital.



**Figura 133.** Comparativo- Datos-Entrada- Salida-Dimensión Seguridad e Identidad Digital

Fuente: Elaboración propia 2021

Este grupo cuenta con 6 indicadores, es decir se construyeron 18 tablas de contingencia (para cada prueba), se presenta el ejemplo de desarrollo para la primera pregunta frente a edad, nivel educativo y estrato socioeconómico. (Ver Anexo 20. Análisis bidimensional Dimensión Seguridad e Identidad Digital tablas de contingencia, prueba chi cuadrado).

La tabla 51 como conclusión general de la dimensión de creación de contenido digital, representa el análisis final a nivel estadístico.

**Tabla 51.** Tabla de conclusiones de Análisis bidimensional de independencia de la Dimensión Seguridad e identidad Digital

Indicador	Edad		Nivel académico		Estrato socioeconómico	
	Tablas contingencia	Chi cuadrado	Tablas contingencia	Chi cuadrado	Tablas contingencia	Chi cuadrado
¿Identificas la diferencia de una conexión de WI- ¿Fi, pública y una privada?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Conoces cómo crear y gestionar contraseñas de forma segura?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Sabes detectar un correo electrónico sospechoso?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Tomas precauciones antes de dar o recibir información personal por Internet?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Actúas con prudencia cuando recibes mensajes o llamadas de personas que no conoces?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Examinas y lees con detenimiento las condiciones y términos de las páginas web y herramientas digitales que utilizas?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación

Nota: Conversión: la columna con información en color azul significa que existe relación con las variables, según los datos de las tablas de contingencia. las columnas con información en color verde según la prueba de Chi cuadrado validan la aprobación de la hipótesis Nula (HO), ya que existe relación con las variables.

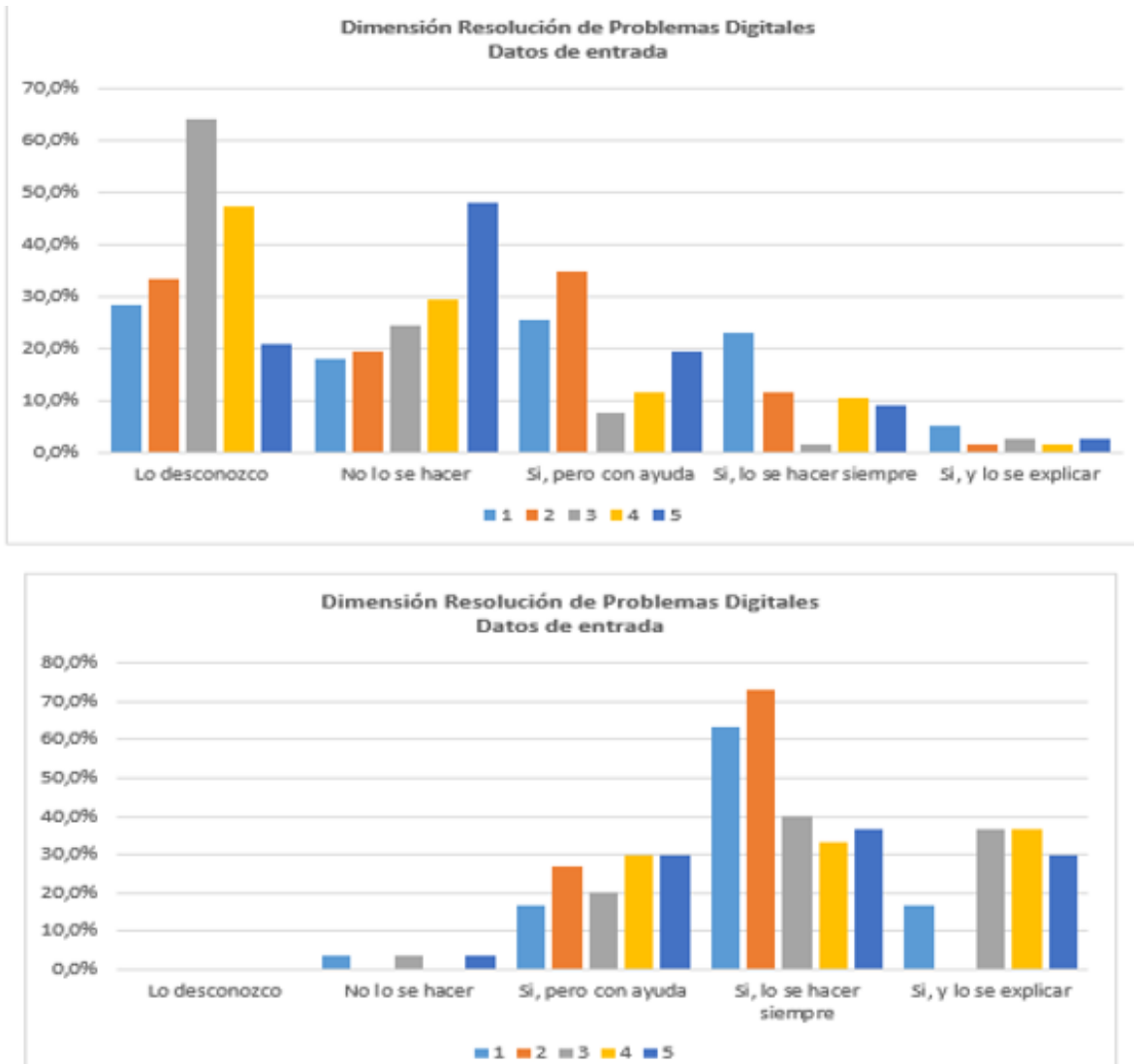
Fuente. Elaboración propia 2021

Mediante la aplicación del análisis de las Tablas de contingencia y Prueba chi-cuadrado de independencia a los 6 indicadores de la Dimensión Seguridad e identidad digital, se concluye que se tiene suficiente evidencia estadística para determinar que:

- Hay asociación entre el indicador y la edad en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.
- Hay asociación entre el indicador y el nivel académico en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.
- Hay asociación entre el indicador y el estrato socioeconómico en la muestra usada, es decir las variables son dependientes
- Que validan la aprobación de la hipótesis Nula (HO), ya que existe relación con las variables.

### 11.5.4 Análisis Bidimensional de Independencia de la Dimensión Resolución de Problemas Digitales

En la gráfica 135 se evidencia el comportamiento de los datos de entrada y los de salida una vez terminado el proceso realizado por el modelo **TIC-STEAM**, se observa que efectivamente se llevó a cabo un cambio que favoreció el proceso de desarrollo de habilidades y competencia en la Dimensión Resolución de Problemas Digitales.



**Figura 134.** Comparativo- Datos-Entrada- Salida-Dimensión Resolución de Problemas Digitales

Fuente: Elaboración propia 2021

Este grupo cuenta con 5 indicadores, es decir se construyeron 15 tablas de contingencia (para cada prueba), se presenta el ejemplo de desarrollo para la primera pregunta frente a edad, nivel educativo y estrato socioeconómico. (Ver Anexo 21. Análisis bidimensional Dimensión Resolución de Problemas tablas de contingencia, prueba chi cuadrado).

La tabla 52 como conclusión general de la dimensión de resolución de problemas, representa el análisis final a nivel estadístico.

**Tabla 52.** Tabla de conclusiones de Análisis bidimensional de Independencia de la Dimensión Resolución de Problemas

Indicador	Edad		Nivel académico		Estrato socioeconómico	
	Tablas contingencia	Chi cuadrado	Tablas contingencia	Chi cuadrado	Tablas contingencia	Chi cuadrado
¿Conoce cómo evaluar la información, los datos y contenidos digitales?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Identificas y evalúas cuáles podrían ser los riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías de la información y a comunicación?,	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Utilizas las plataformas de ciudadanía en línea (Certificado Policía, ingreso a MinTIC, entre otras)?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Realiza trámites y solicitudes a las empresas o entidades, empleando el internet?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación
¿Usas los medios digitales para dar solución de manera creativa e innovadora en el desarrollo productos o en la participación de proyectos de emprendimiento?	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación	Existe relación	Aprobar Ho Existe relación

Nota: Conversión: la columna con información en color azul significa que existe relación con las variables, según los datos de las tablas de contingencia. las columnas con información en color verde según la prueba de Chi cuadrado validan la aprobación de la hipótesis Nula (HO), ya que existe relación con las variables.

Fuente. Elaboración propia 2021

Por consiguiente, mediante la aplicación del análisis de las tablas de contingencia y prueba chi-cuadrado de independencia a los 5 indicadores de la dimensión resolución de problemas, se concluye que se tiene suficiente evidencia estadística para determinar que:

- Hay asociación entre el indicador y la edad en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.
- Hay asociación entre el indicador y el nivel académico en la muestra usada, es decir las variables son dependientes.
- Que validan la aprobación de la hipótesis Nula (HO), ya que existe relación con las variables.

### 11.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 11

Este capítulo presenta el proceso de análisis de los resultados obtenidos con la aplicación del modelo **TIC-STEAM**, analizados mediante la implementación del método entrada-salida o método input-output. Los diferentes elementos que intervienen el proceso son:

**Fase entrada:** los elementos están representados por las 79 participantes, los 45 identificadores o ítems que componen el test de autodiagnóstico del nivel de competencias digitales y las 4 dimensiones. El resultado obtenido luego de aplicar el instrumento determina de forma general que efectivamente existe una gran deficiencia, no solo en competencias digitales, sino, en el uso y el conocimiento de los entornos virtuales en la población participante.

**Fase de transformación:** se relaciona con todo el trabajo realizado que va desde el inicio de la ejecución del modelo hasta el final del proceso, por lo tanto, están relacionadas las actividades como:

- Las sesiones de aprendizaje, charlas y tutorías, el desarrollo de las diferentes temáticas.
- La creación de medios de comunicación como el WhatsApp, correos electrónicos.
- El acompañamiento permanente para evitar la deserción de las participantes.
- Las llamadas telefónicas entre otros aspectos.

**Fase de salida:** consta de 46 indicadores y de 30 participantes que terminaron el proceso y como actividad final se realizó nuevamente la aplicación del instrumento de autodiagnóstico del nivel de competencias digitales en cada una de las dimensiones que miden los 43 ítems del modelo **TIC-STEAM**. Se obtuvo como resultado un impacto positivo en el desarrollo y desempeño de todas las mujeres participantes, en el conocimiento y uso de entornos virtuales y el desarrollo y potencialización en competencias digitales y el desarrollo de un proyecto con enfoque **STEAM**.

Finalmente se presenta el análisis bidimensional con las variables dependientes e independientes, las tablas de contingencia y la prueba de chi-cuadrado que ratifican a nivel estadístico el propósito del modelo **TIC-STEAM**.

# PARTE IV

CIERRE DE LA INVESTIGACIÓN

## PARTE IV- CAPITULO 12 – CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

---

### 12.1 VERIFICACIÓN, CONTRASTE Y EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS PREGUNTAS E HIPÓTESIS

En este ítem se realizará la verificación contraste y evaluación de los aspectos relativos al planteamiento de la investigación.

#### 12.1.2 Contraste Evaluación de los Objetivos.

El objetivo principal de esta investigación es brindar a la comunidad académica y demás interesados, un modelo denominado **TIC-STEAM**, que permite el fortalecimiento y potencialización de las competencias digitales mediante el desarrollo de un proyecto con enfoque **STEAM**. Por lo tanto, el desarrollo del modelo **TIC-STEAM** satisface el objetivo general. Desarrollar un modelo para el fortalecimiento de las competencias digitales mediante proyectos con enfoque **STEAM** en Tiempos de **COVID-19** que favorezca a las mujeres adultas en estado de vulnerabilidad, a tener mayor participación en la sociedad digital y oportunidad es de empleabilidad y emprendimiento en el corregimiento de Tutunendo – Quibdó- Colombia.

Para el desarrollo de esta investigación, como punto partida, se realizó el análisis de los referentes teóricos inherentes a la temática de modelos de competencias digitales del enfoque de proyectos **STEAM** en la educación, del impacto de la pandemia en la educación, del empoderamiento digital, de las metodologías activas de aprendizaje, de los entornos de aprendizaje digital, entre otros temas, lo que permitió desarrollar el estado del arte con constructos claros para el desarrollo del modelo **TIC-STEAM**, con el desarrollo de estas actividades se satisface el objetivo específico 1. Construir el estado del arte y referentes teóricos relacionados con los modelos de competencias digitales, empoderamiento digital en la mujer y metodologías activas de aprendizaje en proyectos **STEAM**.

El modelo **TIC-STEAM**, está compuesto por 4 dimensiones y 18 competencias digitales, seis fases para realizar proyectos, cinco disciplinas **STEAM**. Las cuales pueden ser estructuradas y adaptadas según las características de la población lo que lo hace un modelo dinámico, flexible y aplicable en contextos diversos. Las actividades anteriormente mencionadas tienden a satisfacer el objetivo específico 2. Diseñar las dimensiones de integración del modelo de competencias digitales en el desarrollo de proyectos con enfoque **STEAM**.

Se elabora también el instrumento de autodiagnóstico del nivel de competencias digitales el cual es valorado por los expertos a través de la matriz de especificaciones. Una vez ajustado permite identificar elementos indispensables para enfocar el aprendizaje centrado en el estudiante. Estas actividades tienden a satisfacer el objetivo específico 3. Diseñar el instrumento de autodiagnóstico del nivel de competencias digitales.

Se construyó un entorno virtual representado en un Edublog, que permite visibilizar publicaciones continuas sobre los temas tratados en esta investigación brindando un espacio de consulta e intercambio de experiencias sobre la aplicabilidad de **STEAM** en la enseñanza –aprendizaje en contextos diversos. Estas actividades tienden a satisfacer el objetivo específico 4. Visualizar un entorno virtual para el desarrollo de proyectos **STEAM**.

### **12.1.3 Contraste Evaluación de las Preguntas.**

Para el desarrollo de esta tesis se plantearon las siguientes preguntas qué son:

1. ¿Mediante el desarrollo de competencias digitales y ejecución de un proyecto **STEAM**, podrán las mujeres adultas en estado de vulnerabilidad, desarrollar proyectos de emprendimiento en los entornos sociales y laborales?

Para responder a esta pregunta es importante mencionar que próximamente el 46,9% de la población solo cuenta con estudios de básica primaria, como se muestra en el capítulo 7. Caso de estudio: Tutunendo un corregimiento colombiano, en el ítem 7. 2 Características demográficas de la población, figura 53. Nivel de Estudios de las Mujeres Tutunendo.

En la ejecución del modelo **TIC-STEAM**, se logró una alta participación digital, de manera activa y en igualdad de condiciones para cada una de las participantes, contribuyendo al proceso de empoderamiento inicialmente en el ambiente virtual y logrando tener una perspectiva sobre las diferentes oportunidades de empleabilidad o emprendimiento a las que pueden acceder.

La respuesta es un sí rotundo, ya que las mujeres adultas en estado de vulnerabilidad pueden desarrollar proyectos de emprendimiento en los entornos sociales y laborales y como se evidencia en el en el capítulo 10. Puesta en marcha del modelo **TIC-STEAM**, en el ítem, 10.6. Proyectos realizados con enfoque **STEAM** por las participantes, donde se muestra apartes de los proyectos realizados por las participantes.

2. ¿Existe relación entre el desarrollo de las competencias digitales mediante proyectos **STEAM** en tiempos de pandemia y la participación de las mujeres en estado de vulnerabilidad en la solución de las problemáticas de su entorno?

El identificar las características de la población, para poder llegar hasta donde estén sin necesidad de desplazamiento físico, permite estar en lugares remotos y en estos momentos de aislamiento producido por la pandemia del virus **COVI-19**. Esto evidencia que los procesos de adaptación y reestructuración ocurridos en la ejecución del modelo lograron alinearlos a las necesidades y a los recursos existentes de la comunidad participante, permitiendo la relación entre el desarrollo de las competencias digitales mediante proyectos **STEAM** en tiempos de pandemia y la participación de las mujeres adultas en estado de vulnerabilidad.

En el capítulo 11. Resultados se evidencia la intervención de manera positiva en cada uno de los pilares, dimensiones y competencias del modelo **TIC-STEAM**, en la cual se identifica que se logró el fortalecimiento de competencias digitales y la presentación de un proyecto con enfoque **STEAM**. Como se puede comprobar en el ítem 11.5. Análisis bidimensional y relación entre variables, donde coexiste una preponderancia significativa positiva frente a los conocimientos de entrada y los resultados de salida de las participantes.

#### **12.1.4 Comprobación de Hipótesis**

Según los datos y el resultado obtenido a través del contraste de hipótesis y teniendo como **hipótesis nula (HO)**: El fortalecimiento y desarrollo de competencias digitales mediante la ejecución de un proyecto **STEAM**, es una estrategia que permite la participación activa de un conjunto de mujeres adultas en estado de vulnerabilidad y en aislamiento causado por la pandemia global del virus **COVID-19**, dentro de un contexto digital y virtual permitiendo la consolidación de sus procesos de empoderamiento social y laboral.

Por lo tanto, la hipótesis Nula (**HO**) es aceptada, puesto que efectivamente se logra el fortalecimiento y desarrollo de competencias digitales mediante la ejecución de un proyecto **STEAM**, es una estrategia que permite la participación activa de un conjunto de mujeres adultas en estado de vulnerabilidad y en aislamiento causado por la pandemia global del virus **COVID-19**, dentro de un contexto digital y virtual permitiendo la consolidación de sus procesos de empoderamiento social y laboral.

Mientras que la **Hipótesis alternativa (HA)**: El fortalecimiento y desarrollo de competencias digitales mediante la ejecución de un proyecto **STEAM** es una estrategia que no permite la participación activa de un conjunto de mujeres adultas en estado de vulnerabilidad y en aislamiento causado por la pandemia global del virus **COVID-19**, dentro de un contexto digital y virtual no permitiendo la consolidación de sus procesos de empoderamiento social y laboral. Según los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación se concluye que la hipótesis alternativa (HA) debe ser rechazada.

Con el desarrollo del modelo **TIC-STEAM** según los resultados de las pruebas estadísticas de correlación de datos de salida, se concluye que las variables dependientes e independientes del estudio presentan relación directa, con cada uno de los indicadores que presenta el modelo **TIC-STEAM**, al realizar la tabla de Chi-cuadrado se obtiene que estadísticamente es significativa la diferencia entre las variables por lo cual se ratifica la aceptación de la hipótesis nula (HO).

#### **12.1.5 Consideraciones Adicionales.**

Es importante destacar que el enfoque **STEAM**, se puede potencializar con el uso de alta tecnología, pero no la requiere necesariamente. El desarrollo de competencias **STEAM** está cuando se usa el conocimiento científico, matemático, ingenieril, artes y matemática, para desarrollar proyectos que permitan prototipos, predecir, planear, probar entre otras y esto se puede realizar empleando tecnologías de bajo coste y elementos y materiales del entorno

El **STEAM** se está convirtiendo en un ámbito educativo que va más allá del desarrollo de alguna temática, puesto que cuando se integran las disciplinas como resultado se potencializa el conocer, el hacer y el ser, surgen nuevas estrategias, desarrollo de habilidades y competencias es quizás un nuevo reto en el proceso de aprendizaje cuyo objetivo es está enmarcado en el nivel científico-creativo-tecnológico, que permitirá comprender de una forma más responsable el mundo que nos rodea.

Es importante propiciar la participación de las mujeres en proyectos de innovación, ciencia y tecnología, con el propósito de que sean agentes que generen calidad de vida, de su entorno familiar, local, regional o estatal.

Es fundamental invitar a la comunidad académica y demás interesados en reflexionar sobre cuál es la responsabilidad como académicos, investigadores gestores de proyectos, entre otros, frente a la situación de abandono digital de los grupos más vulnerables ¿Que estrategias se podrán implantar para llegar a su realidad?, ¿Cómo se podría desprender desde la academia temas como el **STEAM** y llegar a la población que no está vinculada a ningún programa académico y poder centrar el aprendizaje a su contexto y realidad?.

La visión que tiene la gestora de la tesis es que la integración de enfoque **STEAM** está presente en todas las actividades de la vida cotidiana del ser humano, todo puede tener una explicación desde las disciplinas que involucran este enfoque.

Se concluye que el análisis de las características demográficas constituye en un factor determinante para identificar las variables socioeconómicas y junto con el instrumento de autodiagnóstico del nivel de competencias digitales, permiten identificar el entorno de la comunidad y las carencias digitales, estos aspectos son fundamentales para centrar la ejecución del modelo **TIC-STEAM**, en las necesidades reales de la comunidad.

El modelo **TIC-STEAM**, es una alternativa para promover y optimizar la participación de la comunidad en general. Puesto que permite tener mejores oportunidades para la empleabilidad, el desenvolvimiento social, político, académico mediante el empoderamiento, desarrollar emprendimientos entre otros.

El aprendizaje centro en las necesidades de la comunidad es una estrategia que permite potencializar los procesos de enseñanza esto se evidencio en la ejecución del modelo **TIC-STEAM**, que permitió que, a un grupo de mujeres adultas en estado de vulnerabilidad, entender lo que significa **STEAM** y queda esto reflejado en las definiciones dadas por ellas mismas y en la presentación de los proyectos.

### **12.3 LIMITACIONES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN Y DEL MODELO TIC-STEAM**

En el proceso de ejecución del modelo **TIC-STEAM** se presentaron inconvenientes no solo los ocasionados por la pandemia del virus **COVID-19**, sino a nivel interno en Colombia que afrontó situaciones en el orden social, ambiental, salud y especialmente en las zonas vulnerables entre ellas el Departamento del Chocó y el corregimiento de Tutunendo el cual debido al regreso de grupos armados al margen de la ley se vio sumergida en:

- a) Desplazamientos sociales
- b) Asesinatos de líderes indígenas, sociales y ambientales
- c) Migración de ciudadanos de otros países
- d) Situación de orden social ocasionada por paro Nacional que surgió en plena pandemia, ocasionando:
  - Manifestaciones masivas
  - Paro laboral de algunos sectores
  - Bloqueo de carreteras
  - Desaparición de manifestantes
  - Violación de derechos humanos
- a) Medidas de bioseguridad para evitar la propagación del virus COV-19:
  - Cuarentenas
  - Cierre de aeropuertos
  - Cierre de carreteras intermunicipales y departamentales
  - Aislamiento ciudades
  - Cierre de establecimientos
- Una vez establecido el contacto con la población, se presentaron algunas limitaciones las cuales se evidenciaron
  - Falta de conectividad en el corregimiento de Tutunendo
  - Conexión muy débil por mala cobertura del servicio de Internet
  - Carencia de equipos para poder desarrollar las sesiones ya fueran presenciales y virtuales
  - insuficiencia de recursos económicos de la población para contar con un plan de datos que les permitiera trabajar de una manera mucho más eficiente

#### **12.4 APORTE ORIGINAL**

En el proceso de construcción del constructo teórico del modelo se desarrollaron varias actividades cuyo resultado es el soporte del modelo como se explicita en el capítulo 8. Diseño del modelo **TIC-STEAM**, en el cual se da como aporte original a la comunidad académica y demás interesados lo siguiente:

- Las especificaciones del modelo **TIC-STEAM**, teniendo en cuenta tres pilares que son el principio de educabilidad, el enfoque **STEAM** y las competencias digitales. Capítulo 6. Antecedentes para el diseño del modelo TIC-STAM, ítem 6.1. Pilares para el modelo **TIC-STEAM**.
- El Instrumento de autodiagnóstico del nivel de competencias digitales. Capítulo 7. Caso de estudio: Tutunendo, un corregimiento colombiano. Ítem .3 Instrumento de autodiagnóstico nivel de competencias digitales
- Desarrollo y especificación de las cuatro dimensiones del modelo que son, comunicación e información Digital, creación de contenido digital, seguridad e identidad digital, resolución de problemas. Capítulo 8. Diseño del modelo **TIC-STEAM**, ítem 8.4.1 Descripción de las dimensiones e integración del modelo **TIC-STEAM**.
- Matriz de comparación de modelos de competencias digitales. Capítulo 6. Antecedentes para el diseño del modelo **TIC-STEAM**, ítem 6.2 competencias digitales para el modelo **TIC-STEAM**, Tabla 13. Matriz de Comparación modelos de Competencias Digitales
- Matriz de las dimensiones y las competencias digitales del modelo. Capítulo 6. Antecedentes para el diseño del modelo **TIC-STEAM**, 6.2. Competencias digitales modelo **TIC-STEAM**, Tabla 14. Dimensiones y Competencias Digitales del Modelo **TIC-STEAM**.
- Matriz de las Competencias Básicas STEAM. Capítulo 6. Antecedentes para el diseño del modelo **TIC-STAEM**, ítem 6.3. Integración del enfoque STEAM para el modelo TIC-STEAM, tabla 15. Competencias Básicas para Modelo **TIC-STEAM**.
- Diseño y arquitectura del modelo **TIC-STEAM**. Capítulo 8. Diseño del Modelo TIC-STEAM, ítem 8.8 Arquitectura general del modelo **TIC-STEAM**

Por otra parte, la investigación aporta información sobre la incidencia del tema de competencias digitales y los proyectos **STEAM** en poblaciones de personas adultas en estado de vulnerabilidad teniendo en cuenta la edad, nivel académico, y aspectos socioeconómicos, lo que permitirá a futuro realizar estudios comparativos con comunidades de características demográficas similares y allí establecer nuevos desarrollos e implementación en procesos de aprendizaje.

Es importante destacar que la modificación a la cual se enfrentó el modelo inicial, debido a las condiciones e inconvenientes generados por la pandemia **COVID-19**, conllevaron el cambio a un modelo virtual, lo que amplificó significativamente el alcance de la presente investigación ya que ahora este mismo modelo **TIC-STEAM** puede ser aplicado en cualquier lugar del mundo.

### 12.5 TRABAJOS DERIVADOS

El proceso de esta investigación permitió la creación de

- Una línea de investigación denominada **STEAM** en la educación en el grupo de investigación LIDER de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá-Colombia.
- Creación de un grupo llamado mujeres **STEAM**, en la cual se pretende convertir en un espacio de encuentro para la sororidad entre las mujeres y el diálogo de saberes académicos y vivenciales.
- Creación de una página en Facebook llamada mujeres **STEAM** Colombia, para realizar eventos y actividades inherentes al tema enfoque **STEAM**.
- Desarrollo de dos trabajos de grado para Especialización en Ingeniería de Software denominado:
  - Modelo de alfabetización digital para desarrollar competencias digitales en mujeres víctimas del conflicto armado.
  - Competencias Digitales y Competencias **STEAM** en Profesionales del Sector TI
- Publicación de artículos Fundación Centro de Investigaciones AVENIR - Revista Avenir (ISSN 2590-8758)
  - El caminar de la mujer hacia el empoderamiento en la tecnología 2020-07-05.
  - Las TIC ante el Cambio Climático 2019-12-30

### 12.6 PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN

Como trabajo a futuro se pueden vislumbrar temas de investigación mediante estudios que permitan ampliar la temática tratada en esta investigación.

Desarrollar estrategias de alfabetización **STEAM** y de competencias digitales en la educación no formal, la cual tiene mucha relevancia puesto que en este entorno existen personas que están en situación de vulnerabilidad.

El desarrollo de estrategias para identificar referentes femeninos en las diferentes disciplinas y así poder aumentar e impulsar el interés del **STEAM** en niñas, adolescentes y mujeres, para lo cual es necesario

Formación docente en el uso de metodologías activas para el desarrollo de proyectos con enfoque **STEAM** en el aprendizaje.

Uso de metodologías de aprendizaje situado y contextualizado en población en estado de vulnerabilidad.

Implementación de proyectos con enfoque de **STEAM** en la educación informal.

La integración de los conceptos, dimensiones y competencias que propone el modelo **TIC-STEAM**

Basados en los hallazgos se sugieren hacer estudios en función de las variables socioeconómicas que evalúen de manera prospectiva aspectos que puedan afectar el comportamiento de los indicadores evaluados con el fin de fomentar los aportes para la sociedad, siendo la protagonista en la transformación tecnológica que genera crecimiento personal y social.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

### PARTE 1- PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN CAPITULO 1- INTRODUCCIÓN

---

- Balcazar, F. (2003). Investigación acción participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos En Humanidades, IV (7-8)*, 59–77.  
<https://www.redalyc.org/pdf/184/18400804.pdf>
- Bliss, L. A. (2003). *Taking the Next Step : Mixed Methods Research in Organizational Systems*. 21(1), 19–29.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.122.1050&rep=rep1&type=pdf>
- Casilimas, C. A. S. (2002). *Investigación cualitativa*. 313. <https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/manualColombia cualitativo.pdf>
- Centro Nacional de memoria Histórica. (2015). *Una nación desplazada*.  
<http://www.centrodememoriahistorica.gov.co/descargas/informes2015/nacion-desplazada/una-nacion-desplazada.pdf>
- Cilleruelo, L., & Zabiaga, A. (2014). *STEM TO STEAM*. <https://www.augustozubiaga.com/web/wp-content/uploads/2014/11/STEM-TO-STEAM.pdf>
- Colmenares, M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102–115.  
<https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07>
- Esteve Mon, F. (2015). *Estudiantes Universitarios De Educación Por Medio De Un Entorno 3D* [Universidad ROVIRA I VIRGILI, España]. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/291441/tesis.pdf>

- García-Zaballos, A., Iglesias, E., Elbittar, A., Guerrero, R., Mariscal, E., & Webb, W. (2020). *El impacto de la infraestructura digital en las consecuencias de la COVID-19 y en la mitigación de efectos futuros* | *Publications*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-impacto-de-la-infraestructura-digital-en-las-consecuencias-de-la-COVID-19-y-en-la-mitigacion-de-efectos-futuros.pdf>
- Maldonado, A., & Soliz, F. (2012). Guía de Metodologías Comunitarias Participativas. In *Repositorio Institucional del Organismo Académico de la Comunidad Andina* (Vol. 5, Issue 5). [http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3997/1/Soliz\\_F-CON008-Guia5.pdf](http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3997/1/Soliz_F-CON008-Guia5.pdf)
- Martínez Abad, F. (2013). *Evaluación y Formación en Competencias Informacionales en la Educación Secundaria Obligatoria* [Salamanca]. <http://hdl.handle.net/10366/121869>
- Murguialday Martínez, C. (2006). *Empoderamiento de las mujeres: conceptualización y estrategias*. <https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/16/23/51623.pdf>
- ONU Mujeres. (2011). *El Empoderamiento Económico de las Mujeres* | *ONU Mujeres – Sede*. <http://www.unwomen.org/es/news/stories/2011/10/women-s-economic-empowerment>
- ONU Mujeres. (2017). *Informe anual 2017-2018*. <http://www.unwomen.org/es/where-we-arehttp://www.unwomen.org/es/partnerships/>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19*. <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covidtimeline>
- Pereira Pérez, Z. (2011). Mixed Method Designs in Education Research: a Particular Experience. *Revista Electrónica Educare, XV*, 1409–1451.
- Pérez Escoda, A. (2015). *Alfabetización digital y competencias digitales en el marco de la evaluación educativa: Estudio en docentes y alumnos de Educación Primaria en Castilla y León*. Universidad de Salamanca.

- Peromingo, M., & Pieteron, W. (2018). El nuevo mundo del trabajo y la necesidad de un empoderamiento digital. *Revistas - Migraciones Forzadas*, 58, 3. [www.fmreview.org/es/economias](http://www.fmreview.org/es/economias)
- Red Nacional de información. (2019). *Normatividad Red Nacional de Información - RNI | Unidad para las Víctimas*. Plataforma de Unidad de Víctimas. <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/normatividad-red-nacional-de-informacion-rni/43700>
- Revelo Rosero, J. (2017). *Modelo de integración de la competencia digital docente en la enseñanza de la Matemática en la Universidad Tecnológica Equinoccial*. [http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6214/TDUJEX\\_2017\\_Revelo\\_Rosero.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6214/TDUJEX_2017_Revelo_Rosero.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). International Journal of Social Research Methodology. *International Journal of Social Research Methodology*, 6(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/13645570305055>
- Tójar Hertado, J. C. (2006). *Investigación cualitativa: comprender y actuar - Juan Carlos Tójar Hurtado* - <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=IXcdV7aLbWcC&oi=fnd&pg=PA3&ots=FvToLyFYkP&sig=Pdcxc0SbYjBRwrhSYGCy2muwj6M#v=onepage&q&f=false>
- Trejos Rosero, L. (2008). Naturaleza, actores y características del conflicto armado colombiano: una mirada desde el derecho internacional humanitario. *Revista Encrucijada Americana*, 2, 15. <http://www.encrucijadaamericana.cl/articulos/primavera-verano2009/4ea2Naturalezaactoresycaracteristicasdelconflictoarmadocolombiano.pdf>
- Unidad para la Atención y Reparación Integral a las víctimas. (2021). *Registro Único de Víctimas (RUV) | Unidad para las Víctimas*. Víctimas del Conflicto Armado. <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>
- Villarreal, F., Brunelle, R., y Sauvé, L. (2015). *Gestión comunitaria de proyectos redacción* (Les Publications du Centr'ERE. (ed.)). [www.ecominga.uqam.ca](http://www.ecominga.uqam.ca)

Yakman, G., & Lee, H. (2012). STEAM Education View project Global Language View project. *J Korea Assoc.*

*Sci. Edu*, 32, 15. <https://doi.org/10.14697/jkase.2012.32.6.1072>

Zúñiga, L. I. (2016). *Las competencias digitales en el perfil universitario: El caso de la Facultad de Pedagogía*

*de la Universidad Veracruzana* [Universidad Veracruzana].

<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41455/Zuniga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

---

**PARTE II- ESTADO DEL ARTE**  
**CAPITULO 2 - ANTECEDENTES**

---

Acuña.M. (2018). *STEAM: Modelo educativo para aprender creando*. STEAM: Modelo Educativo Para

Aprender Creando. <https://www.evirtualplus.com/modelo-educativo-steam/>

Ala-mutka, K. (2011). Mapping Digital Competence : Author : Kirsti Ala-Mutka. *JRC European Commission,*

*January 2011*, 1–60. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18046.00322>

Area Moreira, M. (2011). Los efectos del modelo 1:1 en el cambio educativo en las escuelas. Evidencias y

desafíos para las políticas Iberoamericanas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 56, 49–74.

<https://rieoei.org/historico/documentos/rie56a02.pdf>

Atuesta Venegas, M. del R. (2005). *Revista Universidad EAFIT*. Vol. 41. N, 9–28. <https://doi.org/138>. 2005

Banco Mundial. (2016). *Informe sobre el desarrollo mundial 2016: dividendos digitales*.

[http://bit.do/WDR2016-Map2\\_1](http://bit.do/WDR2016-Map2_1).

Barragán, R., & Buzón, O. (2004). Desarrollo de competencias específicas en la materia tecnología

educativa bajo el marco del espacio europeo de educación superior. *Revista Latinoamericana de*

*Tecnología Educativa*, 3, 101–114. <https://doi.org/1695-288X>

Barreto, C., Diazgranados., Hung., S., Cantillo., B., & Et al. (2017). *Las TIC en educación superior:*

*experiencias de innovación* (U. del Norte (Ed.)).

<http://rd.unir.net/sisi/research/resultados/15119077649752> eLas TIC en la educacion superior.pdf

- Barrios, A., & Pinzón-Tovar, Y. M. (2016). *El arte como instrumento para el desarrollo de las habilidades comunicativas*.  
<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1097/PinzónYoliMayerly.pdf?seq>
- Belloch, C. (2002). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*.  
[http://www.clubcultura.com/clubliteratura/clubescritores/sampedro/miradas\\_global.htm](http://www.clubcultura.com/clubliteratura/clubescritores/sampedro/miradas_global.htm)
- Benites, E. A., & Barzallo, S. A. (2020). Steam Como Enfoque Interdisciplinario E Inclusivo Para Desarrollar Las Potencialidades Y Competencias Actuales. *Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología*, 53(9), 1689–1699.  
<https://identidadbolivariana.itb.edu.ec/index.php/identidadbolivariana/article/view/59/43>
- Börjesson, M. C. (2018). *Análisis y evaluación de la competencia digital docente*.  
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/120967/132621.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bulm-Mhisoun, Heiroann, N., Na, C., & Aontllitho, N. (2015). Permanent mission of the republic of kenya to tiie united nations. *Agenda 2030*, 1–31. [https://www.un.org/pga/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/120815\\_outcome-document-of-Summit-for-adoption-of-the-post-2015-development-agenda.pdf](https://www.un.org/pga/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/120815_outcome-document-of-Summit-for-adoption-of-the-post-2015-development-agenda.pdf)
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *The Digital Competence Framework for Citizens With eight proficiency levels and examples of use*.  
<https://doi.org/doi:10.2760/38842>
- Castellanos, D. O. F., Jiménez, H. C. N., & Domínguez, M. K. P. (2009). Competencias tecnológicas: una base conceptual para el desarrollo tecnológico en Colombia. *Revista Ingeniería e Investigación*, 29(1), 133–139. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/ing.investig.v29n1.15153>
- Castro Romero, O., & Cheol Yun, S. (2016). La educación coreana como campo de estudio: selección de contenidos curriculares. *Revista Mexicana de Estudios Sobre La Cuenca Del Pacífico*, 10(20), 21.  
[www.portesasiapacifico.com.mx](http://www.portesasiapacifico.com.mx),

- Cela-ranilla, J. M. (2017). El docente en la sociedad digital: Una propuesta basada en la pedagogía transformativa y en la tecnología avanzada. *Revista de Curriculum y Formación de Profesorado, January*, 21. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/58073>
- CEPAL-UNESCO. (2020). La educación en tiempos de la pandemia COVID-19. *Comisión Económica Para América Latina y El Caribe, Santiago Oficina Regional de Educación Para América Latina y El Caribe de La Organización de Las Naciones Unidas Para La Educación La Ciencia y La Cultura*, 11, 1–21. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374075?posInSet=1&queryId=9ccf4a39-7c50-43e4-856b-a09632daa7a2>
- CEPAL. (2020). *La educación durante la COVID-19 y después de ella*. [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy\\_brief\\_-\\_education\\_during\\_covid-19\\_and\\_beyond\\_spanish.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_spanish.pdf)
- Chien, YH., y Chu, P. (2017). The different learning outcomes of high school and college students on a 3D-printing STEAM engineering design curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1–18. <https://doi.org/doi:10.1007/s10763-017-9832-4>
- Cilleruelo, L., & Zabiaga, A. (2014a). *STEM TO STEAM*. <https://www.augustozubiaga.com/web/wp-content/uploads/2014/11/STEM-TO-STEAM.pdf>
- Cilleruelo, L., & Zabiaga, A. (2014b). *Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología*. <https://www.augustozubiaga.com/web/wp-content/uploads/2014/11/STEM-TO-STEAM.pdf>
- Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. (2018). *Creación de competencias digitales para aprovechar las tecnologías existentes y emergentes, prestando especial atención a las dimensiones de género y juventud*. <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/job-market-fails-unleash-ict-potential-9692>

- Comisión Europea. (2010). Comunicaciones procedentes de las instituciones, órganos y organismos de la Unión Europea. *Diario Oficial de La Unión Europea*, 2002, 10–20.  
[https://www.rvo.nl/sites/default/files/2017/06/European\\_Innovation\\_Scoreboard\\_2017.pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/2017/06/European_Innovation_Scoreboard_2017.pdf)
- Comisión Europea. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. *European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies Contact*, 50. <https://doi.org/10.2788/52966>
- Confedi. (2014). *Competencias en Ingeniería*.  
[https://confedi.org.ar/download/documentos\\_confedi/Cuadernillo-de-Competencias-del-CONFEDI.pdf](https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Cuadernillo-de-Competencias-del-CONFEDI.pdf)
- CONFEDI, C. F. de D. de I. de A.-. (2016). Competencias y Perfil del Ingeniero Iberoamericano, Formación De Profesores Y Desarrollo Tecnológico E Innovación. In *Documentos Plan Estratégico ASIBEI*.
- Coombs, P. H. (1974). *La lucha contra la pobreza* (E. Tecnos (Ed.)).
- Caudillo Ruizm, D. Y. (2016). *Competencia Digital en el Proceso de Apropiación de las TIC en Jóvenes de Secundaria en el Estado de Sonora, México. Propuesta de Innovación Educativa para la Mejora de las Habilidades Digitales en el Aula* [Universidad de SONORA]. <https://pics.unison.mx/doctorado/wp-content/uploads/2018/02/Caudillo-Ruiz-Tesis-doctorado.pdf>
- Comisión Económica para América Latina, & y el Caribe (CEPAL). (2020). *Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19*.  
<https://www.fcc.gov/consumers/guides/guia-de-velocidades-de-banda-ancha>.
- Conferencia de las Naciones Unidas. (2012). *El futuro que queremos*.  
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/764Future-We-Want-SPANISH-for-Web.pdf>

- Contreras, F., & Ramírez, Y. (2017). Educabilidad y enseñabilidad en la educación física, la recreación, el deporte. *Actividad física y desarrollo humano*, 7(2).  
<https://doi.org/10.24054/16927427.v2.n2.2016.2409>
- Coronado, A., & García, B. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 159–176.  
<https://doi.org/1665-5826>
- de Miguel Álvarez, L., & Menéndez-Pidal, Nuere, S. (2021). *STEAM. La humanización de las ciencias en la Universidad* (Dextra Editorial S.L (Ed.); 1er edición).
- del Campo-Cañizares, E. (2013). M learning and Informal Learning in Higher Education through mobile devices. *Historia y Comunicación Social*, 18, 231–242.  
[https://doi.org/10.5209/rev\\_HICS.2013.v18.44239](https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44239)
- Diario Oficial de la Unión Europea. (2006). *Programa de acción en el ámbito del aprendizaje permanente*.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006D1720&from=GA>
- Díaz, V., & Pedraza, A. (2016). Propuesta de competencias en tecnología educativa para profesores y estudiantes de licenciaturas en Colombia asociadas con las TIC: una mirada desde la didáctica. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1(47), 141-153–153.  
<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/747>
- Dirección General de Educación, Juventud, D. y C. (C. E.). (2020). *Competencias clave para el aprendizaje permanente - Oficina de Publicaciones de la UE*. Key Competences for Lifelong Learning.  
<https://doi.org/10.2766 / 569540>
- Esteve-Mon, F. M., Gisbert-Cervera, M., & Lázaro-Cantabrana, J. L. (2016). La competencia digital de los futuros docentes: ¿cómo se ven los actuales estudiantes de educación? *Perspectiva Educativa*, 55, 1–18. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.55-Iss.2-Art.412>

- Esteve, F., & Gisbert, C. (2013). *Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos*. 29–43. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82329477003>
- European Parliament and the Council. (2006). *on key competences for lifelong learning*.
- Fernández, S., & Chavero, G. (2012). *Las competencias artísticas en la enseñanza del arte*.  
[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home\\_9/recursos/general/22052015/las\\_competencias\\_artisticas\\_en.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_9/recursos/general/22052015/las_competencias_artisticas_en.pdf)
- Ferrari, A. (2012). Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. *Technical Report by the Joint Research Centre of the European Commission*. , 1–95. <https://doi.org/10.2791/82116>
- Ferrari, A., Punie, Y., & Brečko, B. N. (2013a). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. In *European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies*. <https://doi.org/10.2788/52966>
- Ferrari, A., Punie, Y., & Brečko, B. N. (2013b). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. 1–50. <https://doi.org/10.2788/52966>
- Galindo, F., Ruiz, S., & Ruiz, M. F. J. (2017). Competencias digitales ante la irrupción de la Cuarta Revolución Industrial. *Estudos Em Comunicacao*, 25, 1–11. <https://doi.org/10.20287/ec.n25.v1.a01>
- García-Contreras, A., & Ladino-Ospina, G. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*, 3(3), 7–16.  
[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/533/1/Stud\\_3-3\\_A01\\_Garcia-Ladino.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/533/1/Stud_3-3_A01_Garcia-Ladino.pdf)
- García Garcia, F., Rubio-Tamayo, J., & Gertrudix Berrio, M. (2017). *Realidad Virtual y Aumentada como Tecnologías para la Generación de Modelos de Representación del ... April*, 13.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15450.54723>
- Gómez Torres, M. J. (2016). EL PAPEL DE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN LA EMPLEABILIDAD DE LOS TRABAJADORES MAYORES. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 49, 25–38.  
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.02>

- González-Oñate, C., Fanjul-Peyró, C., & Cabezuelo-Lorenzo, F. (2015). Use, consumption and knowledge of new technologies by elderly people in France, United Kingdom and Spain. *Comunicar*, 23(45), 19–27. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-02>
- Grupo Banco Mundial. (2019). *Informe sobre el Desarrollo Mundial 2019; La naturaleza cambiante del trabajo*. <http://documents.worldbank.org/curated/en/767331554985479543/pdf/Main-Report.pdf>
- Hanafizadeh, M. R., Hanafizadeh, P., & Bohlin, E. (2013). Digital Divide and e-Readiness: Trends and Gaps. *International Journal of E-Adoption*, 5(3), 30–75. <https://doi.org/10.4018/ijea.2013070103>
- Hatlevik, I., & Hatlevik, O. (2018). Examining the Relationship between Teachers' ICT Self-Efficacy for Educational Purposes, Collegial Collaboration, Lack of Facilitation and the Use of ICT in Teaching Practice. *Frontiers in Psychology*, 9, 935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935>
- Helsper, E. J., & Galácz, A. (2009). Understanding the Links between Social and Digital Exclusion in Europe. *World Wide Internet: Changing Societies, Economies and Cultures, January 2009*, 146–178.
- Hernández, C. A. (2015). ¿Qué son las “COMPETENCIAS CIENTÍFICAS”? In *foro educativo nacional* (p. 20). [http://artemisa.unicauca.edu.co/~gerardorengifo/Documentos/ExperimentacionI/2018\\_Exp\\_IP\\_lectura CompetenciasEval30por.pdf](http://artemisa.unicauca.edu.co/~gerardorengifo/Documentos/ExperimentacionI/2018_Exp_IP_lectura CompetenciasEval30por.pdf)
- Hersh, S. L., Simone, R. D., Moser, U., & Konstant, J. W. (1999). *Definición y selección de competencias*. <https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.59225.downloadList.58329.DownloadFile.tmp/1999.proyectoscompetencias.pdf>
- Idalia, J., & Gonz, C. (2012). Apropiación De Las Tecnologías De La Información Y Comunicación: Apuntes Para Su Operacionalización. *Prisma Social*, 9, 352–390. <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353744581013.pdf>
- Immerman, S. D. (2011). "Letting Off "STEAM" At Montserrat College of Art. *England Journal of Higher Education*. <https://nebhe.org/journal/letting-off-steam-at-montserrat-college-of-art/>

- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación de Profesorado. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*.  
<http://educalab.es/documents/10180/12809/Marco+competencia+digital+docente+2017/afb07987-1ad6-4b2d-bdc8-58e9faeecedca>
- Jho, H., Hong, O., & Song, J. (2016). An analysis of STEM/STEAM teacher education in Korea with a case study of two schools from a community of practice perspective. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1843–1862. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1538a>
- Jiménez, I. A., Martelo, R. J., & Jaimes, J. D. C. (2017). Dimensiones del Empoderamiento Digital y Currículo para el Sector Universitario Dimensions of Digital Empowerment and Curriculum for the Higher Education Sector. *Formación Universitaria*, 10(4), 55–66. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000400006>
- López, N., & Tedesco, J. C. (2002). *Las condiciones de educabilidad de los niños y adolescentes en América Latina*. [https://moodle2.unid.edu.mx/dts\\_cursos\\_md/lic/EEL/PMP/AM/02/Las\\_condiciones.PDF](https://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/EEL/PMP/AM/02/Las_condiciones.PDF)
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging Students in STEM Education. *Science Education International*, 25, 246–258. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1044508.pdf>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge : A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Krumsvik, R. J. (2011). Digital competence in Norwegian teacher education and schools. *Educación Superior*, 1(1), 39–51.  
[https://www.researchgate.net/publication/305360830\\_Digital\\_competence\\_in\\_the\\_Norwegian\\_teacher\\_education\\_and\\_school](https://www.researchgate.net/publication/305360830_Digital_competence_in_the_Norwegian_teacher_education_and_school)
- Luis, J., Sandoval, G., Javier Álvarez-Rodríguez, F., & Arteaga, J. M. (2019). Modelo de intervención para competencias digitales del Programa Bibliotecas Públicas de Aguascalientes. *Investigación Bibliotecológica*, 33, 1–17. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2019.80.58012>

- Luna-García, H., Mendoza-González, R., & Álvarez-Rodríguez, F.-J. (2013). Patrones de diseño para mejorar la accesibilidad y uso de aplicaciones sociales para adultos mayores. *Comunicar*, 20(40), 137–144. <https://doi.org/10.3916/c40-2013-03-04>
- Martínez-Torán, M. (2016). ¿Por qué tienen tanta aceptación los espacios Maker entre los jóvenes? *Cuadernos de Investigación En Juventud*, 1(1), 1–17. <https://doi.org/10.22400/cij.1.e003>
- Martínez, V., Aquino, S., & Ramírez, N. (2016). Programa de alfabetización digital en México: 1:1. Análisis comparativo de las competencias digitales entre niños de primaria. *Revista de Investigación Educativa* 23, 1–21. <http://www.scielo.org.mx/pdf/cpue/n23/1870-5308-cpue-23-00024.pdf>
- MIET. (2013). *Plan Inclusión digital y empleabilidad - Agenda Digital para España*. [https://www.plantl.gob.es/planes-actuaciones/Bibliotecainclusion/Detalle del Plan/Plan-ADpE-7\\_Inclusion-Eempleabilidad.pdf](https://www.plantl.gob.es/planes-actuaciones/Bibliotecainclusion/Detalle%20del%20Plan/Plan-ADpE-7_Inclusion-Eempleabilidad.pdf)
- Ministerio de educación de Chile. (2011). *Competencias y Estándares TIC para la Profesión Docentes*. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/2151/mono-964.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación de Colombia. (2008). *una necesidad para el desarrollo! Orientaciones generales para la educación en tecnología Serie guías N o 30*. [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Colombia. (2020). *Competencias digitales para el empleo y la inclusión social - Ciudadanía Digital*. <https://www.ciudadaniadigital.gov.co/627/w3-article-82044.html>
- Mitra, S., & Crawley, E. (2014). *La efectividad del aprendizaje auto-organizado por niños: Los experimentos en Gateshead*. 3(3), 2334–2978. <https://doi.org/10.15640/jehd.v3n3a6>

- Naciones Unidas. (2020). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas.  
[https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020\\_Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Spanish.pdf)
- Naciones Unidas. (2021). *Progresos realizados para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.  
<https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2021/secretary-general-sdg-report-2021--ES.pdf>
- Naciones Unidas. (2020). *Educación – Desarrollo Sostenible*.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Navas, J. L. (2004). *El ser humano como objeto de la educación*. <https://www.ugr.es/~fjjrios/pce/media/1-EducacionHecho.pdf>
- Noriega, A. D. (2013). *La educación para adultos*. <https://2-learn.net/director/la-educacion-para-adultos/>
- Nuere, S., & de Miguel, L. (2020). The Digital/Technological Connection with COVID-19: An Unprecedented Challenge in University Teaching. *Technology, Knowledge and Learning 2020*, 1–13.  
<https://doi.org/10.1007/S10758-020-09454-6>
- OCDE. (2005). *La definición y selección de competencias clave*.  
<https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>
- OECD-PISA. (2010). El programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA) de la OCDE. *Informe PISA 2009 Tendencias de Aprendizaje Cambios En El Rendimiento de Los Estudiantes Desde 2000*, V, 218. <https://doi.org/10.1787/9789264091580-en>
- OECD. (2019a). *Education at a Glance 2019*. <https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>
- OECD. (2019b). OECD (2019), *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives – Summary, OECD, and OECD*.  
<https://doi.org/10.1787/9789264311992-en>
- ONU Mujeres. (2018). *Hacer las promesas realidad*. AGS Custom Graphics, una empresa de RR Donnelly.  
[www.unwomen.org/sdg-report](http://www.unwomen.org/sdg-report)

- Ordoñez, J. M., González, L. M., & Ballesteros, M. M. (2013). *Alfabetización digital desde la práctica: una propuesta innovadora para el desarrollo de competencias digitales en adultos. III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: ¿respuesta en tiempos de incertidumbre (2013)*, [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/59066/ALFABETIZACION\\_DIGITAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/59066/ALFABETIZACION_DIGITAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- OREALC/UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos TICS en educación en América Latina y el Caribe*. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- Organización de estados Iberoamericanos. (2014). *Conferencias iberoamericanas de educación*. <https://oei.org.ar/wp-content/uploads/2016/08/Conferencias-Iberoamericanas-de-Educación.pdf>
- Oró, B., & Díez-Palomar, J. (2018). Aprendizaje de las Competencias Digitales en Colectivos Vulnerables a través de los Grupos Interactivos. *RASP – Research on Ageing and Social Policy*, 6, 29. <https://doi.org/10.4471/rasp.2018.3120>
- Ortiz, M., & Borjas, B. (1992). *Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología La Investigación Acción Participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular*. 17(4), 615–627. <https://www.redalyc.org/pdf/122/12217404.pdf>
- Paredes, M. (2018). *El aprendizaje activo, el aprendizaje basado en proyectos y la educación STEM*. <https://yoprofesor.org/2018/02/22/15-herramientas-para-un-mejor-aprendizaje->
- Parlamento Europeo. (2020). *La Coalición de Habilidades Digitales y Empleos | Dando forma al futuro digital de Europa*. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>
- Parlamento Europeo y del Consejo. (2005). *Sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. 1–22. <https://doi.org/10.11.2005>

- Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo; sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, 13 (2006). [http://infofpe.cea.es/fpe/norm/Rec\\_18\\_2006.pdf](http://infofpe.cea.es/fpe/norm/Rec_18_2006.pdf)
- Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea. (2006). *Recomendación del parlamento europeo y del consejo*.
- Pastor Homs, M. (2011). *Orígenes y evolución del concepto de educación no formal*.  
[https://campusvirtual.ull.es/ocw/pluginfile.php/6010/mod\\_resource/content/0/PASTOR\\_HOMS\\_evolution\\_de\\_concepto\\_de\\_educacion\\_no\\_formal.pdf](https://campusvirtual.ull.es/ocw/pluginfile.php/6010/mod_resource/content/0/PASTOR_HOMS_evolution_de_concepto_de_educacion_no_formal.pdf)
- Pérez Escoda, A. (2015). *Alfabetización digital y competencias digitales en el marco de la evaluación educativa: Estudio en docentes y alumnos de Educación Primaria en Castilla y León*. Universidad de Salamanca.
- Pinto-Fernández, S., Muñoz-Sepúlveda, M., & Leiva-Caro, J. A. (2018). Uso de tecnologías de información y comunicación en adultos mayores chilenos. *Revista CTS, N° 39*, 143–160.  
[http://www.revistacts.net/files/Volumen\\_13\\_Numero\\_39/Leiva.pdf](http://www.revistacts.net/files/Volumen_13_Numero_39/Leiva.pdf)
- Quintana, J., Elola, J., & Máximo, L. (2008). *Las competencias Básicas en el área de Ciencias*.  
[https://diversidad.murciaeduca.es/orientamur/gestion/documentos/cuadernos\\_educacion\\_4.pdf](https://diversidad.murciaeduca.es/orientamur/gestion/documentos/cuadernos_educacion_4.pdf)
- Raffino, M. E. (2020). *Tecnología - Concepto, tipos, ejemplos, evolución, características*. "Ciencias Exactas".  
<https://concepto.de/tecnologia/#ixzz6PH5Bn3O2>
- Rebollo-Catalán, Á., Mayor-Buzon, V., & García-Pérez, R. (2017). Competencias digitales de las mujeres en el uso de las redes sociales virtuales: Diferencias según perfil laboral. *Revista de Investigación Educativa, 35*(2), 427–444. <https://doi.org/10.6018/rie.35.2.270881>
- Rebollo Catalán, A., Bosch, V., & Pérez, G. (2015). El aprendizaje de las mujeres de las redes sociales y su incidencia en la competencia digital. *IS+D Fundación Para La Investigación Social Avanzada, 15*, 122–147. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353744533004>

- Retamoso Rodríguez, G. (2007). Educación y sociedad. *Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal*, 7, 171–186. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=100220305012>
- Revelo Rosero, J. (2017). *Modelo de integración de la competencia digital docente en la enseñanza de la Matemática en la Universidad Tecnológica Equinoccial*.  
[http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6214/TDUJEX\\_2017\\_Revelo\\_Rosero.pdf?sequence=1  
&isAllowed=y](http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6214/TDUJEX_2017_Revelo_Rosero.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rico-Romero, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación, Extraordinario*, 275–294.  
[http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re2006/re2006\\_16.pdf](http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re2006/re2006_16.pdf)
- Rodelo, M., & Castro, S. (2016). Reflexiones sobre la educabilidad: Elemento fundamental en el proceso educacional del desarrollo humano. *Cultura Educación y Sociedad*, 7(2), 94–104.
- Rocío, L., López, T., & Andersen, H. C. (2010). *TICS Tecnologías de la información y la comunicación y educación una relación más allá de lo instrumental*.
- Rogers, S. (2016). Reduciendo la brecha digital del siglo XXI. *TechTrends*, 60.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11528-016-0057-0>
- Sabaj, O.-E. (2016). *Revista LOGOS*, 9, 1–1. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000500001>
- Sánchez Alfonso., I. (2016). The Information Society, Knowledge Society and Learning Society. Referring to their training. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 12(2), 235–243. <https://doi.org/10.7914/SN/GT>
- Socas Robayna, M. M. R. B. (2014). La competencia matemática formal. Aplicaciones al análisis del contenido y al desarrollo curricular en matemática. *Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal*, 2(26), 1–9. <https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047202001.pdf>

- Solar, H., García, B., Rojas, F., & Coronado, A. (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Educación Matemática*, 26(2), 33–67.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262014000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262014000200002)
- Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias. In *Tioobón, Serg.* Ecoe Ediciones.  
[http://200.7.170.212/portal/images/documentos/formacion\\_basada\\_competencias.pdf](http://200.7.170.212/portal/images/documentos/formacion_basada_competencias.pdf)
- Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., Antonio, J., Fraile, G., & Hall, P. (2010). *Aprendizaje y evaluación de competencias* (Pearson Ed). [www.pearsoneducacion.net](http://www.pearsoneducacion.net)
- Tomte, C. (2013). Digital Competence in Teacher education. *Learning & Teaching with Media & Technology - atee-sirem Winter Conference Proceedings, March* 173–182.
- Touriñán, J. (2010). La educación artística como ámbito general de educación: hacia una pedagogía de la expresión mediada. *Educación i Cultura: Revista Mallorquina de Pedagogía*, 21, 9–40.
- Toyama, K. (2011). *Technology as Amplifier in International Development*.  
[https://www.kentarotoyama.org/papers/Toyama 2011 iConference - Technology as Amplifier.pdf](https://www.kentarotoyama.org/papers/Toyama%202011%20iConference%20-%20Technology%20as%20Amplifier.pdf)
- UNESCO. (2008a). *Estándares de competencias digitales para docentes*.  
<http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNESCO. (2008b). *Estándares Docentes TIC*. 1–28.
- UNESCO. (2017). *E2030: Educación y Habilidades para el Siglo 21*.  
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Habilidades-SXXI-Buenos-Aires-Spa.pdf>
- Univisión. (2011). *Obama comprometido con la educación - YouTube*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=eu1-LlwzmpM>
- Van-Deursen, A., & Van- Dijk, J. (2014). The digital divide shifts to differences in usage. *New Media and Society*, 16(3), 507–526. <https://doi.org/10.1177/1461444813487959>

- Van der Linde, G. (2014). ¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior? *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 4(8), 11–12. <https://doi.org/10.29197/cpu.v4i8.68>
- Vilchez Guizado, J. (2018). *Empoderamiento digital y desarrollo de competencias Matemáticas en la formación del docente de Matemáticas*. *Educational Research Journal*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.29314/mlser.v3i1.130>
- Wang, X., Xu, W., & Guo, L. (2018). The Status Quo and Ways of STEAM Education Promoting China's Future Social Sustainable Development. In *Sustainability* (Vol. 10, Issue 12).  
<https://doi.org/10.3390/su10124417>
- Watson, A., & Watson, G. (2013). *Transitioning STEM to STEAM: Reformation of Engineering Education The acronym STEM was coined in 2001 Transition from STEM to STEAM*. [www.asq.org/pub/jqp](http://www.asq.org/pub/jqp)
- Yakman, G. (2008). *Association for the Advancement of Science*. NAE. <https://steamedu.com/wp-content/uploads/2014/12/2008-PATT-Publication-STEAM.pdf>
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). STEAM Education View project Global Language View project. *J Korea Assoc. Sci. Edu*, 32, 15. <https://doi.org/10.14697/jkase.2012.32.6.1072>
- Zambrano, R. J. (2016). Factores predictores de la satisfacción de estudiantes de cursos virtuales | Zambrano R. | RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* (, 217–235. <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/15112/14288>
- Zollman, A. (2012). Aprendizaje para la alfabetización STEM: Alfabetización STEM para el aprendizaje. *Asociación de Ciencias Escolares y Matemáticas*, 12–19.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00101.x>
- Zúñiga, L. I. (2016). *Las competencias digitales en el perfil universitario: El caso de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana [Universidad Veracruzana]*.  
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41455/Zuniga.pdf?sequence=1&isAllowed=yPart>  
*es II Antecedentes – Capitulo 3 Impacto de la pandemia2020*.

---

**PARTE II- ESTADO DEL ARTE**  
**CAPITULO 3 - IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LA EDUCACIÓN**

---

- Bulm-Mhisoun, Heiroann, N., Na, C., & Aontllitho, N. (2015). Permanent mission of the republic of Kenya to the united nations. *Agenda 2030*, 1–31. [https://www.un.org/pga/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/120815\\_outcome-document-of-Summit-for-adoption-of-the-post-2015-development-agenda.pdf](https://www.un.org/pga/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/120815_outcome-document-of-Summit-for-adoption-of-the-post-2015-development-agenda.pdf)
- Caudillo Ruizm, D. Y. (2016). *Competencia Digital en el Proceso de Apropiación de las TIC en Jóvenes de Secundaria en el Estado de Sonora, México. Propuesta de Innovación Educativa para la Mejora de las Habilidades Digitales en el Aula* [Universidad de SONORA]. <https://pics.unison.mx/doctorado/wp-content/uploads/2018/02/Caudillo-Ruiz-Tesis-doctorado.pdf>
- CEPAL-UNESCO. (2020). La educación en tiempos de la pandemia COVID-19. *Comisión Económica Para América Latina y El Caribe, Santiago Oficina Regional de Educación Para América Latina y El Caribe de La Organización de Las Naciones Unidas Para La Educación La Ciencia y La Cultura*, 11, 1–21. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374075?posInSet=1&queryId=9ccf4a39-7c50-43e4-856b-a09632daa7a2>
- CEPAL. (2020). *La educación durante la COVID-19 y después de ella*. [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy\\_brief\\_-\\_education\\_during\\_covid-19\\_and\\_beyond\\_spanish.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_spanish.pdf)
- Comisión Económica para América Latina, & y el Caribe (CEPAL). (2020). *Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19*. <https://www.fcc.gov/consumers/guides/guia-de-velocidades-de-banda-ancha>.

- Conferencia de las Naciones Unidas. (2012). *El futuro que queremos*.  
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/764Future-We-Want-SPANISH-for-Web.pdf>
- Contreras, F., & Ramírez, Y. (2017). EDUCABILIDAD Y ENSEÑABILIDAD EN LA EDUCACION FISICA, LA Recreación, el deporte. *Actividad física y desarrollo humano*, 7(2).  
<https://doi.org/10.24054/16927427.v2.n2.2016.2409>
- López, N., & Tedesco, J. C. (2002). *Las condiciones de educabilidad de los niños y adolescentes en América Latina*. [https://moodle2.unid.edu.mx/dts\\_cursos\\_md1/lic/EEL/PMP/AM/02/Las\\_condiciones.PDF](https://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md1/lic/EEL/PMP/AM/02/Las_condiciones.PDF)
- Naciones Unidas. (2020). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas.  
[https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020\\_Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Spanish.pdf)
- Naciones Unidas. (2021). *Progresos realizados para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.  
<https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2021/secretary-general-sdg-report-2021--ES.pdf>
- Naciones Unidas. (2020). *Educación – Desarrollo Sostenible*.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Navas, J. L. (2004). *El ser humano como objeto de la educación*. <https://www.ugr.es/~fjjrios/pce/media/1-EducacionHecho.pdf>
- Noriega, A. D. (2013). *La educación para adultos*. <https://2-learn.net/director/la-educacion-para-adultos/>
- Nuere, S., & de Miguel, L. (2020). The Digital/Technological Connection with COVID-19: An Unprecedented Challenge in University Teaching. *Technology, Knowledge and Learning 2020*, 1–13.  
<https://doi.org/10.1007/S10758-020-09454-6>
- Retamoso Rodríguez, G. (2007). Educación y sociedad. *Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal*, 7, 171–186. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=100220305012>
- Rodelo, M., & Castro, S. (2016). Reflexiones sobre la educabilidad: Elemento fundamental en el proceso educacional del desarrollo humano. *Cultura Educación y Sociedad*, 7(2), 94–104.

---

**PARTE II- ESTADO DEL ARTE**  
**CAPITULO 4 -EMPODERAMIENTO DIGITAL, MUJER, CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

---

Comisión de Mujeres. (2007). El proceso de empoderamiento de las mujeres. [https://gaurkoemakumeak.files.wordpress.com/2012/02/proceso\\_empoderamiento\\_mujeres\\_cfd.pdf](https://gaurkoemakumeak.files.wordpress.com/2012/02/proceso_empoderamiento_mujeres_cfd.pdf)Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, Engineering and Mathematics (STEM), & Cracking. (2019). cracking the code: girls and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM) - UNESCO Biblioteca Digital. UNESCO.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>

Entidad de las Naciones, Unidas para la Igualdad de Género y el, & Empoderamiento de las Mujeres. (2018). El progreso de las mujeres en Colombia 2018. [https://www2.unwomen.org/-/media/field office Colombia/documentos/publicaciones/2018/10/ONU mujeres - libro progress.pdf? la=es&vs=1830](https://www2.unwomen.org/-/media/field-office-Colombia/documentos/publicaciones/2018/10/ONU_mujeres-libro-progress.pdf?la=es&vs=1830)

Martínez, M., Anderson, H., Piñeres, B., Villarreal, E., & Sandoval, J. (2020). Comisión Interamericana de Mujeres (CIM). 1–25. <http://www.oas.org/cim>

NobelPrize.org. (2020). Nobel Prize awarded women. <https://www.nobelprize.org/prizes/lists/nobel-prize-awarded-women>

ONU Mujeres. (2011). El Empoderamiento Económico de las Mujeres | ONU Mujeres – Sede. <http://www.unwomen.org/es/news/stories/2011/10/women-s-economic-empowerment>

ONU Mujeres. (2017). Informe anual 2017-2018. <http://www.unwomen.org/es/where-we-are><http://www.unwomen.org/es/partnerships/>

ONU Mujeres. (2018). Hacer las promesas realidad. AGS Custom Graphics, una empresa de RR Donnelly. [www.unwomen.org/sdg-report](http://www.unwomen.org/sdg-report)

UNESCO. (2017a). measuring gender equality in science and engineering: Working Paper 2 the saga toolkit stem and gender advancement (saga). <http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en>

UNESCO. (2017b). Un nuevo informe de la UNESCO pone de relieve las desigualdades de género en la enseñanza de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM). <https://es.unesco.org/news/nuevo-informe-unesco-pone-relieve-desigualdades-genero-ensenanza-ciencias-tecnologia-ingenieria>

UNESCO. (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). In Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649?posInSet=1&queryId=d5f381da-86f6-442b-8f3b-a86a83220043>

UNESCO, UNICEF, Mundial, B., UNFPA, PNUD, Mujeres, O., & ACNUR. (2016). Educación 2030 Declaración de Incheon Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos.

---

**PARTE II ESTADO DEL ARTE**  
**CAPITULO 5– METODOLOGÍAS Y ENTORNOS DE APRENDIZAJE AFINES AL MODELO**

---

Abuchar, A., & Cárdenas, B. (2012). Aproximación modelo para el diseño de cursos virtuales. *Redes De Ingeniería*, 2, 90–102. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/REDES/article/view/6411/7937>

Aránguiz, P., Palau-Salvador, G., Belda, A., & Peris, J. (2020). Critical thinking using project-based learning: The case of the agroecological market at the “universitat politècnica de valència.” *Sustainability (Switzerland)*, 12(9), 1–23. <https://doi.org/10.3390/SU12093553>

Clapp, E. P., & Jimenez, R. L. (2016). Implementing STEAM in Maker-Centered Learning. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10. <https://doi.org/10.1037/aca0000066>

- De Miguel, M. (2005). Modalidades de la enseñanza centrada en el desarrollo de las competencias. In *Programa de estudios y análisis destinado a la mejora de la calidad de la enseñanza superior y de la actividad del profesorado universitario*. Ediciones Universidad de Oviedo.  
[http://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades\\_ensenanza\\_competencias\\_mario\\_miguel2\\_documento.pdf](http://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf)
- Del Campo-Cañizares, E. (2013). M learning and Informal Learning in Higher Education through mobile devices. *Historia y Comunicación Social*, 18, 231–242.  
[https://doi.org/10.5209/rev\\_HICS.2013.v18.44239](https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44239)
- Digital Report 2021: El informe sobre las tendencias digitales, redes sociales y Mobile. - We Are Social ES.* (20189). Retrieved June 10, 2021, from <https://wearesocial.com/es/blog/2021/01/digital-report-2021-el-informe-sobre-las-tendencias-digitales-redes-sociales-y-mobile>
- Estévez-Nenninger, E. H., Valdés-Cuervo, A. A., Arreola-olivarría, C. G., & Zavala-Escalante, M. Guadalupe. (2013). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios. *Revista Internacional de Investigación En Educación*, 6(13), 1–16. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.M6-13.CSEA>
- European Parliament and the Council. (2006). *on key competences for lifelong learning*.
- Farías Martínez, G., & Montoya Del Corte, J. (2009). Gestión de un entorno virtual de aprendizaje para el desarrollo de competencias profesionales interculturales: una experiencia de educación superior entre México y España. *Apertura*, 1(1), 6–19. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68820815001>
- Fengchun, M., & Wayne, H. (2021). *Beyond disruption: technology enabled learning futures; 2020 edition of Mobile Learning Week, 12-14 October 2020 : report - UNESCO Biblioteca Digital*. UNESCO.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377753>
- Grund, F. B., & Gil, D. J. G. (2014). Estado del Mobile Learning en España. *Educar Em Revista*, spe4, 99–128.  
<https://doi.org/10.1590/0104-4060.38646>

- Halverson, E. R., & Sheridan, K. (2014). *The Maker Movement in Education*. December.  
<https://doi.org/10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063>
- Harburg, E., Lewis, D. R., Easterday, M., Gerber, E. M., Harburg, E., Lewis, D. R., Easterday, M., & Gerber, E. M. (2018). Cheeron: Facilitating Online Social Support for Novice Project-Based Learning Teams. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 25(6), 2–46. <https://doi.org/10.1145/3241043>
- Heedy, C., & Uribe, M. (2008). La educación a distancia: sus características y necesidad en la educación actual. *Educación*, 17(33), 1.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Lara, S., Ugarte, C., & Sádaba, C. (2010). *Educar para la comunicación y la cooperación social Editoras: Concepción Naval*. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/6662743/sextapublicacion.pdf?response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEmbedding\\_Citizenship\\_Education\\_in\\_Engla.pdf&Expires=1624140273&Signature=O-d2wpSBIQOEwXwExSXv6Ke1QLObW0LCI3xI1EVgRGwoiY7TUHtUrsyFz~zUfFQH](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/6662743/sextapublicacion.pdf?response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEmbedding_Citizenship_Education_in_Engla.pdf&Expires=1624140273&Signature=O-d2wpSBIQOEwXwExSXv6Ke1QLObW0LCI3xI1EVgRGwoiY7TUHtUrsyFz~zUfFQH)
- Martínez-Torán, M. (2016). ¿Por qué tienen tanta aceptación los espacios Maker entre los jóvenes? *Cuadernos de Investigación En Juventud*, 1(1), 1–17. <https://doi.org/10.22400/cij.1.e003>
- Middleton, E. L. (2019). *Uso de WHATSAPP En la comunicación entre docentes y estudiantes de la escuela profesional de ciencias de la Comunicación de la universidad nacional de San Agustín de Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Miller, E. C., Reigh, E., Berland, L., & Krajcik, J. (2021). Supporting Equity in Virtual Science Instruction through Project-Based Learning: Opportunities and Challenges in the Era of COVID-19. *Journal of Science Teacher Education*, 00(00), 1–22. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2021.1873549>

- Montoya Bermudez, D., & Arias, M. V. (2019). *Transmedia Earth Conference. Medios, narrativas y audiencias en contextos de convergencia* (Editorial). [https://doi.org/DOI:  
https://doi.org/10.17230/9789587206289lr0](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.17230/9789587206289lr0)
- Mor, E., & Galofre, M. (2007). Diseño Centrado en el Usuario en Entornos Virtuales de Aprendizaje, de la Usabilidad a la Experiencia del Estudiante | Semantic Scholar. *Simposio Pluridisciplinar Sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables*, 1–10. <http://ceur-ws.org/Vol-318/Mor.pdf>
- Móviles para la igualdad de género UNESCO*. (2015). [http://www.unesco.org/new/en/media-services/single-view/news/moviles\\_para\\_la\\_igualdad\\_de\\_genero/?language=en&cHash=8ff3c315b8d944681af69f1dc25c9879](http://www.unesco.org/new/en/media-services/single-view/news/moviles_para_la_igualdad_de_genero/?language=en&cHash=8ff3c315b8d944681af69f1dc25c9879)
- Occhipinti, S. (2019). A problem-based learning approach enhancing students' awareness of natural risks and hazards in Italian schools. *Geosciences (Switzerland)*, 9(7). <https://doi.org/10.3390/geosciences9070283>
- Orozco, A., & Paonessa, L. (2016). *Qué es un Maker Space y cómo promueve el desarrollo de una comunidad - Abierto al Público*. Qué Es Un Maker Space y Cómo Promueve El Desarrollo de Una Comunidad. <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/que-es-un-maker-space-y-como-promueve-el-desarrollo-de-una-comunidad/>
- Ortega-Sánchez, D., & Jiménez-Eguizábal, A. (2019). Project-based learning through information and communications technology and the curricular inclusion of social problems relevant to the initial training of infant school teachers. *Sustainability (Switzerland)*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/su11226370>
- Pereira Pérez, Z. (2011). Mixed Method Designs in Education Research: a Particular Experience. *Revista Electrónica Educare*, XV, 1409–1451.

- Quispe Avila, J. j. (2020). *Uso del WhatsApp y su influencia en el aprendizaje colaborativo en los estudiantes de la especialidad de gastronomía del Centro Tarma 2019* [Instituto para la calidad de la educación].  
[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6636/quispe\\_ajl.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6636/quispe_ajl.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Quoc Tran, T., Chi, H., & Ngoc Phan Tran Bui Thi Xuan High School, T. (2021). Vietnamese EFL High School Students' Use of Self-Regulated Language Learning Strategies for Project-Based Learning. *International Journal of Instruction*, 14(1), 459–474. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14127a>
- Reyes González, S., & Carpio, A. (2011). *El APRENDIZAJE BASADO EN RETOS, UN MODELO DE FORMACIÓN CORPORATIVA*.  
<https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/argentina2018/cr29tejMANE0oeUHplM0WJBHd0WOQh9mOGiV4Ecq.pdf>
- Rodríguez Garcia, A. B., & Ramírez López, L. J. (2014). Aprender haciendo – investigar reflexionando: caso de estudio paralelo en Colombia y Chile. *Academia y Virtualidad*, 7(2), 53.  
<https://doi.org/10.18359/ravi.318>
- Rodríguez, R. (2018). *P learning equipo e by Roberto Alejandro Rodríguez Ledezma - issuu*.  
[https://issuu.com/abartigabg/docs/p-learning\\_equipo\\_e](https://issuu.com/abartigabg/docs/p-learning_equipo_e)
- SENSEDIA. (2020). *¿Quiere potenciar el uso de sus APIs? Piense en los 7 pilares de la UX (Peter Morville)*. Empresarial. <https://es.sensedia.com/post/want-to-boost-the-use-of-your-apis-consider-the-7-pillars-of-ux-peter-morville>
- Statcounter. (2021). *Desktop vs Mobile vs Tablet Market Share Worldwide | Statcounter Global Stats*.  
Desktop vs Mobile vs Tablet Market Share Worldwide | Statcounter Global Stats.  
<https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet>

Statcounter. (2021). *Desktop vs Mobile vs Tablet Market Share Worldwide | Statcounter Global Stats*.

<https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet/worldwide/#monthly-202005-202105>

Suárez Guerrero, C. (2003). Vista de Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación.

*Education in the Knowledge Society (EKS)*, 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.14201/eks.14342>

Tabarés Gutiérrez, R. (2018). La importancia de la cultura tecnológica en el movimiento <em>maker</em>.

*Arbor*, 194(789), 471. <https://doi.org/10.3989/arbor.2018.789n3013>

Traverso, H. E., Prato, L. B., Villoria, L. N., Gómez-Rodríguez, G. A., Priegue, M. C., Caivano, R., & Fissore, M.

L. (2013). Herramientas de la Web 2.0 aplicadas a la educación. *VIII Congreso de Tecnología En*

*Educación y Educación En Tecnología*, June, 8. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27532>

Trejos Buriticá, O. I. (2018). WhatsApp como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje

de la programación de computadores. *Revista Educación y Ciudad*, 35, 149–158.

<https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n35.2018.1970>

Valerio, D. R. (2020). Beyond instant messaging: WhatsApp as a mediation and support tool in the teaching

of Library Science. *Información, Cultura y Sociedad*, 42, 107–126.

<https://doi.org/10.34096/ICS.142.7391>

We are social, H. (2021). *Digital 2021 - Somos sociales*. Global Overview Report.

<https://wearesocial.com/digital-2021>

---

**PARTE II –ESTADO DEL ARTE**  
**CAPITULO 6. ANTECEDENTES PARA EL DISEÑO DEL MODELO**

---

Arias, Pimiento, G, Bacca, Medina, J. Wiñhes Durán, M. (2016). *Hacia una medición de la Economía Digital en Colombia*. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38916/e-cosistema\\_digital\\_AL.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38916/e-cosistema_digital_AL.pdf)

García Retana, J. Á. (1970). Modelo Educativo basado en competencias: Importancia y necesidad / Educational model based in competenci: importance and necessity. *Actualidades Investigativas En Educación*, 11(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v11i3.10225>

Pineda Martínez, P., & Castañeda Zumeta, A. (2013). LMS como herramienta colaborativa en educación. *Actas: V Congreso Internacional Latina de Comunicación Social*, 13. [http://www.revistalatinacs.org/13SLCS/2013\\_actas.html](http://www.revistalatinacs.org/13SLCS/2013_actas.html)

---

**PARTE III- DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.**  
**CAPÍTULO 7- CASO DE ESTUDIO: TUTUNENDO, UN CORREGIMIENTO COLOMBIANO**

---

Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de s. *Salud En Tabasco*, 11(2), 1–7. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>

López, P. L. (2004). Población, muestra y muestreo. *Punto Cero*, 1–6. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>

Miller, Restrepo, Corrales, et al. (2013). *La verdad de las mujeres. Víctimas del conflicto armado en Colombia*. [http://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Publicaciones coeditadas por AECID/La verdad de la mujer \(Tomo 1\).pdf](http://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Publicaciones%20coeditadas%20por%20AECID/La%20verdad%20de%20la%20mujer%20(Tomo%201).pdf)

Red Nacional de información. (2019). *Normatividad Red Nacional de Información - RNI | Unidad para las Víctimas*. Plataforma de Unidad de Víctimas. <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/normatividad-red-nacional-de-informacion-rni/43700>

---

**PARTE III- DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**  
**CAPÍTULO 8 – DISEÑO DEL MODELO TIC-STEAM**

---

- Delgado, R. (2009). La integración de los saberes bajo el enfoque dialéctico globalizador: La interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en educación. *Investigación y Psotgrado*, 24(3), 11–44. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872009000300002&lng=es&tlng=en](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872009000300002&lng=es&tlng=en).
- Maldonado, A., & Soliz, F. (2012). Guía de Metodologías Comunitarias Participativas. In *Repositorio Institucional del Organismo Académico de la Comunidad Andina* (Vol. 5, Issue 5). <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3997/1/Soliz, F-CON008-Guia5.pdf>
- Pérez Luna, E., Alfonso Moya, N., & Curcu Colón, A. (2013). Transdisciplinariedad y educación. *Educere*, 17(56), 14–26.
- Zerpa, G., & García Yamín, I. (2009). *La transdisciplinariedad en la educación superior del siglo XXI*. 10(3), 58–70. <https://www.redalyc.org/pdf/1701/170114929004.pdf>

---

**PARTE III- DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**  
**CAPÍTULO 9 – VALIDACIÓN DEL MODELO**

---

- Castañeda, C. R. (2015). Instrumento para la valoración de síntomas coronarios en la mujer. *Av enfermería*.
- Espinosa Díaz, Y., & Lloréns Báez, L. (2015). Exploración de la capacidad de liderazgo para la incorporación de TICC en educación: validación de un instrumento. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*.
- Galicia Alarcón, L., Balderrama Trápaga, J., & Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura*.
- Galicia, L. A., Balderrama, J. A., & Navarro, R. E. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Guadalajara*.

Robles Garrote, P., & Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, 18.

---

**PARTE III- DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**  
**CAPÍTULO 10 – PUESTA EN MARCHA DEL MODELO TIC-STEAM**

---

Androidsis. (2021). *apps de Google disponibles en Android*. [https://www.androidsis.com/todas-las-apps-de-](https://www.androidsis.com/todas-las-apps-de)

Horna Guevara, Y. W. (2020). Competencias digitales y desempeño laboral en la UGEL 05, San Juan de Lurigancho, 2020. In *Repositorio Institucional - UCV*.

Infante-moro, A., Infante-moro, J. C., Gallardo-, J., Martínez-López, F. J., & Ordaz, M. G. (2018). *La demanda de competencias digitales en el mercado laboral español The demand for digital skills in the Spanish labor market*. 51–56.

Rebollo-catalán, Á., Mayor-Buzon, V., & García-Pérez, R. (2017). Competencias digitales de las mujeres en el uso de las redes sociales virtuales: Diferencias según perfil laboral. *Revista de Investigación Educativa*, 35(2), 427–444. <https://doi.org/10.6018/rie.35.2.270881>

---

**PARTE III- DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**  
**CAPÍTULO 11 – RESULTADOS**

---

De, J., Donado, M., Sebastián, C., Canto, D., Morilla, F., Madrid, G., & De, M. (2005). *Fundamentos de la dinámica de sistemas y Modelos de dinámica de sistemas en epidemiología Población enferma Tiempo Población contagiada inicialmente La minoría (enfermos) contagian a la mayoría (sanos) La mayoría (enfermos) contagian a la minoría (sanos) Toda la población está enferma Duración de la epidemia*. [http://www.proyectosame.com/ds\\_documentos/Manual\\_Dinamica\\_Sistemas.pdf](http://www.proyectosame.com/ds_documentos/Manual_Dinamica_Sistemas.pdf)

Pérez, M. A., Pérez-Hidalgo, A., & Pérez-Berenguer, E. (2008). *Introducción a los sistemas de control y modelo matemático para sistemas lineales invariantes en el tiempo*.

Millán Díaz, I. (2017). *Tablas de contingencia*. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Rodríguez Jaume, M.-J., & Mora Catalá, R. (2001). *Estadística Informática: casos y ejemplos con el SPSS*. España.

Silva Murillo, R. (2009). Características de los sistemas en las organizaciones. *Perspectivas*.

# GLOSARIO Y ANEXOS

B-LEARNING
Es una combinación de la educación presencial con la educación en línea, también llamada bimodal.
CEPAIM
Organización independiente trabaja en aspectos sociales relacionados con el hecho migratorio y con los procesos de exclusión social.
DNP
Departamento Nacional de Planeación.
DeSeCo
Proyecto para la definición y selección de competencias.
DigComp
El Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía.
DIY
la Cultura hágalo usted mismo Do It Yourself.
IAP
Investigación de Acción Participativa.
INES
Es el proyecto de Indicadores Internacionales de Educación.
Escala de Likert
Escala de calificación que se utiliza para cuestionar a una persona sobre un tema específico.
Lawshe (IVC)
Es el grado de acuerdo entre los expertos participantes se calcula mediante el índice de validez de contenido.
Maker
Movimiento hágalo-usted-mismo, este promueve el empoderamiento de las personas a través del uso y apropiación creativa de las TIC.
MEN
Ministerio de Educación Nacional.
OCDE - OCDE
Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
ODS
Objetivos de Desarrollo Sostenible.
ONU Mujeres

Organización de las Naciones Unidas dedicada a promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres.
OMS
Organización Mundial de la Salud.
ABP
Aprendizaje Basado en Proyectos.
PBL
Project-based learning.
RNI
Red Nacional de Información.
STEAM
Enfoque de enseñanza-aprendizaje en Ciencia, Tecnología, Ingeniería, artes y Matemáticas de manera integrada.
TerriData
Repositorio, buscador y herramienta de visualización de datos a nivel municipal, departamental y regional del país.
TIC
Tecnologías de la Información y la Comunicación.
TIC-STEAM
Modelo para el desarrollo de Competencias digitales y proyectos con enfoque STEAM
(TIC, Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas).
UMAIC
Organización intergubernamental mundial dedicada a los asuntos migratorios.
UNESCO
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
SARS-CoV-2 (COVID-19
Virus que ocasiono la pandemia del 2020

## Anexo 1: Trabajos, Artículos, Investigaciones y Tesis en referencia a las Competencias Digitales

El objetivo principal es identificar las características de los documentos, examinar los de mayor impacto; las líneas de investigación en relación a las competencias digitales, reconocer las principales revistas y categorías de investigación para determinar qué tipos de documentos, y concluir con un producto final de los artículos, investigaciones y tesis lo que permite ahondar en la temática

Categorías y Número de Documentos Sobre Competencias Digitales

Categoría	Cantidad de documentos
Education educational Research	1.268
Computer Science Interdisciplinary applications	190
Computer Science information	154
Education Scientific Disciplines	146
Communication	129

Nota: Información obtenida desde la base de datos web of Science. En referencia a las competencias digitales.

Fuente. Elaboración propia, adaptada de la plataforma Web of Science, junio 2019

Trabajos, Artículos, Investigaciones y Tesis en lo Referente a las Competencias Digitales.

Autores	Título documento
(Hatlevik y Hatlevik, 2018)	Examinar la relación entre la autoeficacia de las TIC de los docentes con fines educativos, la colaboración colegial, la falta de facilitación y el uso de las TIC en la práctica docente.
<b>Tema</b>	
<p>Un estudio realizado en Noruega hace referencia a la importancia del desarrollo de competencias digitales en los docentes. En la cual participaron de 116 instituciones escolares, y la colaboración de los docentes en el proyecto, los autores llegaron a las siguientes conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La mayoría de los docentes son “inmigrantes digitales” por lo que optan por una capacitación tutelada en temas de tecnología y así consolidar las competencias digitales, para poder usarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> </ul> <p>“Las TIC se definen como una habilidad transversal en el currículo, lo que significa que las habilidades digitales están integradas en los objetivos de competencia de diferentes asignaturas curriculares” (p.7). Es importante destacar que las competencias digitales son consideradas transversales en todo el proceso del desarrollo curricular, y por lo cual deben verse expresadas en las asignaturas. Por lo tanto, la capacitación y desarrollo son indispensables en los docentes de todos los niveles educativos.</p>	
(Ordoñez et al., 2013)	Alfabetización digital desde la práctica: una propuesta innovadora para el desarrollo de competencias digitales en adultos.

---

### Tema

---

Los autores establecen que el proceso de capacitación de las personas adultas, requieren de una infraestructura y un entorno que facilite el aprendizaje. Este tema es desarrollado mediante la experiencia directa de los investigadores en conjunto con los participantes. En este trabajo se resaltan aspectos tales como:

- 1) La desigualdad social y cultural por falta de las competencias digitales,
- 2) la falta de estas provoca sensación de exclusión social,
- 3) la necesidad de contar con los intereses personales y la percepción que tienen de sí mismos,
- 4) Se desarrolla una metodología apropiada para las características de los participantes.

Los autores deducen que la capacitación en el uso y apropiación de las TIC permite, una sensación de estar más comunicados e incluidos en la sociedad.

---

(Oró y Díez-Palomar, 2018)      Aprendizaje de las Competencias Digitales en Colectivos Vulnerables a través de los Grupos Interactivos

---

### Tema

---

En esta investigación los autores, manifiestan que existen personas que se auto-capacitan en temas relacionados con el uso de las tecnologías, pero que se tiene tres problemas principales:

- 1) No aseguran la capacitación en todas las competencias digitales necesarias para la plena incorporación a la sociedad de la información.
- 2) Se quedan al descubierto colectivos que no disponen de estos contextos familiarizados en las TIC.
- 3) No dan suficientes respuestas a esta necesidad social.

En el desarrollo de la investigación han participado dos colectivos:

- 1) Jóvenes a partir de 18 años representado por personas que han abandonado los estudios
- 2) Personas adultas entre 55 y 74 años, desempleadas, o jubiladas, con o sin escasas titulaciones académicas y pertenecen a población vulnerable. Para la investigación se aplicó el instrumento del marco europeo de competencia digital EUROPASS, que son:
  - Procesamiento de información
  - Comunicación
  - Creación de contenido
  - Seguridad
  - Resolución de problemas

En conclusión, los autores determinan que "...personas de colectivos vulnerables adquieren habilidades y competencias relacionadas con su implicación directa en las tareas realizadas en los grupos de trabajo, la inclusión social y la adultez" (p.73).

Por lo tanto, es necesario desarrollar y fortalecer las habilidades digitales para poder participar en esta sociedad cambiante marcada por la tecnología y el conocimiento.

---

Estos tres documentos plantean tres enfoques interesantes para el proceso de ésta investigación:

- La importancia del desarrollo y fortalecimiento de las competencias digitales en los docentes y en los estudiantes
  - El alcance que tienen los procesos de capacitación tecnológica para la inclusión social
  - la necesidad de incorporar a los adultos y personas vulnerables, a los ambientes tecnológicos
-

---

## Anexo 2: Mapeo Sistemático Enfoque STEAM en la Educación

---

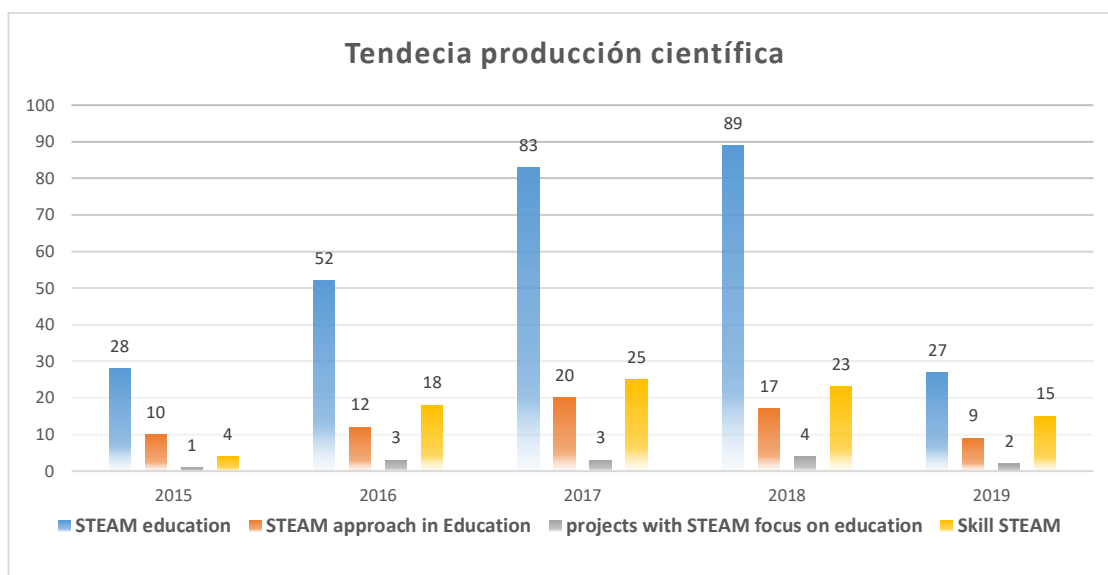
El objetivo principal es identificar las características de los documentos, examinar los de mayor impacto; las líneas de investigación, reconocer las principales revistas y la clasificación, determinar qué tipos de documentos, y concluir con un producto final llamado mapeo sistemático de la producción lo que permite y posibilita a los investigadores y lectores interesados ahondar más en la temática,

Identificar la tendencia de la producción académica del tema en los años 2015 al 2019

- 1) Reconocer los idiomas y los países donde se realizan investigaciones y elaboración de artículos en la temática
- 2) Identificar los trabajos de mayor impacto en el último quinquenio.

### 1) Establecer la tendencia de la producción académica del tema en los años 2015 al 2019

Para lograr el análisis del mapeo sistemático se empleó la base de datos Web of Science en donde se localizaron 445 artículos de los cuales 106 disponen de acceso abierto. (Figura 2).

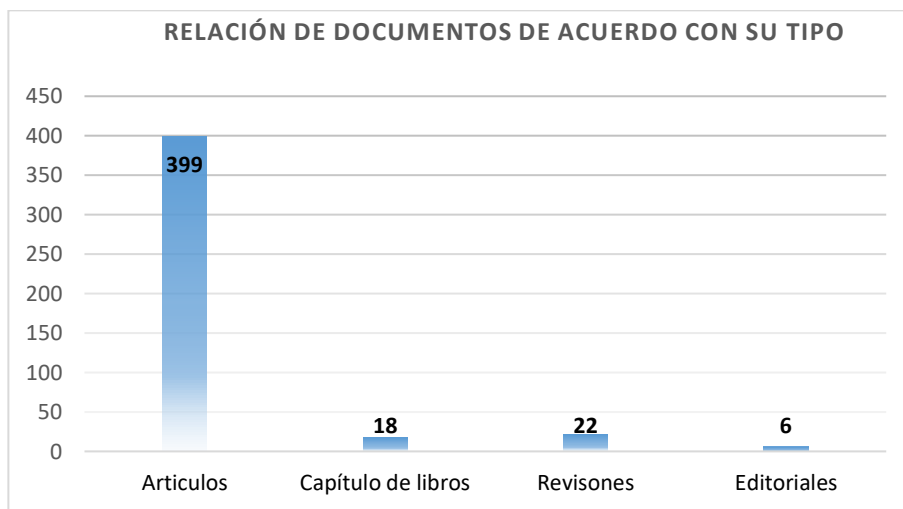


**Figura 135.** Producción Científica sobre Enfoque STEAM en La Educación 2015-2019

Fuente Elaboración propia

En referencia a la accesibilidad esta investigación se enfoca en los documentos con acceso abierto, lo cuales representan el 24% del total y de este porcentaje cerca del 89.59% de la producción está en formato

de artículo, los capítulos en libros aproximadamente el 4%, las revisiones el 5% y las notas editoriales el 1.6%, como se evidencia en la (Figura 3).



**Figura 136.** Relación de Documentos Sobre STEAM en la Educación-tipo de documento

Fuente Elaboración propia 2019

En cuanto al enfoque **STEAM**, es importante destacar que, en la investigación bibliográfica realizada en la base de datos Web of Science, identifica cinco categorías de investigación que contienen más publicaciones sobre esta temática. (Tabla 3).

**Tabla 53.** Categorías y Número de Documentos en Referencia al Enfoque STEAM

Categoría	Cantidad de documentos
Education educational Research	132
Education Scientific Disciplines	93
Engineering Multidisciplinary	39
Computer Science Interdisciplinary applications	36
Engineering electrical	31

Nota: Elaboración propia, adaptada de la plataforma Web of Science

Fuente: Elaboración propia, junio 2019

**2) Reconocer los idiomas y los países donde se realizan investigaciones y elaboración de artículos en la temática**

Las publicaciones de investigación en el último quinquenio evidencian una tendencia que va en aumento y provienen de 25 países, entre los que más se destacan están Estados Unidos, Corea del Sur, Taiwán, Reino Unido y España, China, los cuales aportan una producción aproximada al 70%. Del mismo modo, en referencia al idioma en que se publica predomina con un 93.6% de es el inglés, seguido por el español, portugués, turco, chino.

**3) Identificar los trabajos de mayor impacto en el último quinquenio.**

Son diversos los recursos bibliográficos donde se relacionan las investigaciones realizadas en diferentes disciplinas y áreas del conocimiento en referencias al **STEAM**, entre los cuales se presentan los siguientes, dando inicio con publicaciones de artículos, prosiguiendo con el desarrollo de tesis de maestría y doctorado.

Trabajos. Artículos, Investigaciones y Tesis Referente a Proyectos STEAM en la Educación.

Autores	Título documento
<b>Yakman y Lee (2012)</b>	<b>STEAM Education View project Global Language View project</b>
Tema	
<p>Los autores indagan sobre el enfoque STEAM en países como Estados Unidos y Corea del Sur; en este último, manifiesta que, la educación STEAM, puede aportar y optimizar la alfabetización de los estudiantes, enseñándoles a tener actitudes, hábitos y habilidades intelectuales, “sintiéndose capaces de tener éxito personal, cultural, para el mejoramiento de todos” (p.13).</p> <p>Algunas de las conclusiones a las que llegaron sus autores, es que la educación STEAM permite a los estudiantes elaborar un portafolio académico, ellos son los que escogen los textos y materiales que les ayudan a resolver problemas específicos.</p> <p>El STEAM es un proceso metodológico que puede adaptarse a diversas circunstancias y aplicar en diferentes escenarios, pero es necesario contar con docentes que conozcan y guíen el proceso.</p>	
<b>Watson, Watson, y Ramaley (2013)</b>	<i>Transitioning STEM to <b>STEAM</b>: Reformation of Engineering Education The acronym STEM was coined in 2001 Transition from STEM to <b>STEAM</b>.</i>
Tema	

En este documento elabora un recorrido histórico sobre el desarrollo del enfoque STEM. Luego describe detalladamente cómo se incorpora la A en la sigla, STEAM; para lo cual realizan un despliegue de referencias y aportes soportados en investigaciones de diversos autores que dan razón de la importancia del arte en el mundo y el desarrollo de las personas y de la sociedad.

Esto mediante una justificación minuciosa sobre las artes ya que estas, permiten el incremento de la creatividad, la innovación y manifestaciones inherentes a las expresiones artísticas del ser. Igualmente exponen la importancia en trabajar con metodologías activas en el aprendizaje con proyectos STEAM, para integrar varias disciplinas.

Los autores expresan la necesidad de organizar jornadas de capacitación y de sensibilización a los docentes; sobre el aprendizaje basado en proyectos, puesto que la educación STEAM se basa en ellos y en el cómo los estudiantes mediante la ejecución de un proyecto dan solución a problemas del mundo real.

Autores	Título documento
Wang et al.,(2018)	The Status Quo and Ways of <b>STEAM</b> Education Promoting China’s Future Social Sustainable Development

**Tema**

Los autores realizan una descripción detallada del estado de la educación en China, basado en el plan de acción Hecho *en China 2025* (2015). Se enfocan en áreas como

- 1) Innovación manufacturera.
- 2) Calidad de productos.
- 3) Desarrollo ecológico.
- 4) Mejora estructural.
- 5) Formación de personal cualificado.

Hacen una relación con los procesos y avances realizados por Estados Unidos, en referencia a la educación y específicamente en relación con el diseño curricular; las prácticas de los docentes y los beneficios que tienen los estudiantes al poder investigar y ejecutar proyectos con metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas. Afirman que para el cumplimiento del plan de acción, aún falta concretar y avanzar en diversos elementos para lograr lo propuesto, por lo anterior determinan que la educación en China tiene varios aspectos a estudiar.

- 1) Carece de procesos de innovación
- 2) No hay desarrollo de talentos innovadores
- 3) Los índices de alfabetización tecnológica son muy altos
- 4) Falta de cumplimiento de políticas y apoyo para la investigación

Por lo anterior, los autores plantean que, el enfoque STEAM, podría ayudar a mejorar el estado de la educación en China; desarrollar el pensamiento creativo y de innovación en los estudiantes y docentes. Pero, para lograrlo hay que realizar un trabajo que comprometa a los entes gubernamentales, instituciones y sector industrial.

Autores	Título documento
(Paredes, 2018)	El aprendizaje activo, el aprendizaje basado en proyectos y la educación STEAM.

**Tema**

Este artículo presenta un estudio sobre metodologías activas en la educación, sus características y beneficios del aprendizaje basado en proyectos, el cual brinda oportunidades y prepara a los estudiantes para trabajar colaborativamente, puesto que son ellos mismos, quienes brindan las alternativas de solución.

El autor expone casos de éxito a nivel universitario. Presentado algunos de los proyectos desarrollados en:

- El Salvador con el proyecto: capacitación e investigación en ciencia de datos para enfrentar el crimen y la inseguridad, en El Salvador.
- Puerto Rico; centro de desarrollo de Investigación estudiantil – SUAGM.

Proyectos que han tenido el apoyo logístico y económico a nivel institucional y gubernamental, junto con un grupo de expertos del sector, docentes y estudiantes. Juntos han participado en el desarrollo del proyecto empleando el enfoque STEAM.

Una de las conclusiones de este trabajo es que “Los estudiantes aprenden a trabajar en grupo, a pesar de que algunos trabajan sus proyectos solos, en algún momento trabajan con otros, ya sea para ayudarse mutuamente o para desarrollar algún otro proyecto” (p.26).

Autores	Título documento
(Wang et al., 2018)	The Status Quo and Ways of STEAM Education Promoting China’s Future Social Sustainable Development

**Tema**

Los autores realizan una descripción detallada del estado de la educación en China, basado en el plan de acción Hecho *en China 2025* (2015). Se enfocan en áreas como

- 1) Innovación manufacturera.
- 2) Calidad de productos.
- 3) Desarrollo ecológico.
- 4) Mejora estructural.
- 5) Formación de personal cualificado.

Hacen una relación con los procesos y avances realizados por Estados Unidos, en referencia a la educación y específicamente en relación con el diseño curricular; las prácticas de los docentes y los beneficios que tienen los estudiantes al poder investigar y ejecutar proyectos con metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas. Afirman que para el cumplimiento del plan de acción, aún falta concretar y avanzar en diversos elementos para lograr lo propuesto, por lo anterior determinan que la educación en China tiene varios aspectos a estudiar

- 1) Carece de procesos de innovación,
- 2) No hay desarrollo de talentos innovadores,
- 3) Los índices de alfabetización tecnológica son muy altos,
- 4) Falta de cumplimiento de políticas y apoyo para la investigación,

Por lo anterior, los autores plantean que, el enfoque STEAM, podría ayudar a mejorar el estado de la educación en China; desarrollar el pensamiento creativo y de innovación en los estudiantes y docentes. Pero, para lograrlo hay que realizar un trabajo que comprometa a los entes gubernamentales, instituciones y sector industrial.

De igual forma los documentos e investigaciones evidencian que países como los Estados Unidos, Corea, Taiwán, Nueva Zelanda, España Chile, México, Argentina Colombia, Perú entre otros que a nivel de los sistemas educativos están implementado currículos con enfoque **STEAM**.

Las investigaciones y publicaciones por autores como Yakman (2008); Jho et al., (2016); Castro Romero y Cheol Yun (2016); García et al., (2017); Martínez-Torán (2016); Cilleruelo y Zabiaga (2014a); Acuña (2018), investigan los temas inherentes a **STEAM**, entorno a

- Como se puede adaptar a los procesos de enseñanza-aprendizaje
- La revisión y actualización del currículo
- Al desarrollo de programas de capacitación con docentes
- Conocer sobre metodologías activas y cómo enfocarlas con los estudiantes

---

## Anexo 3: Instrumento para la obtención de datos demográficos

---

### DATOS GENERALES



Descripción (opcional)

---

Apellidos y Nombre \*

Texto de respuesta breve

---

---

Numero de cedula

Texto de respuesta breve

---

---

Escribe tu lugar de nacimiento \*

Texto de respuesta breve

---

---

¿En que rango de edad estas?. \*

1. Entre 17 años 21
2. Entre 22 años 25
3. Entre 26 y 30 años
4. Entre 31 y 36 años
5. Entre 37 y 42 años
6. Entre 43 y 48 años
7. Entre 49 y 55 años
8. Más de 56 años

¿Cuál es tu estado civil? \*

1. Casada
2. Soltera
3. Separada
4. Viuda
5. Unión libre

¿Cuántos hijos tienes? \*

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. Más de 5

¿Cuál es tu nivel de estudios? \*

1. Primaria
2. Bachillerato
3. Técnica
4. Carrera Universitaria
5. Postgrado
6. No posee estudios

Actualmente, ¿Cuál es tu principal ocupación? \*

- Estudiante
- Empleado dependiente
- Desempleado
- Trabajador independiente
- Trabajador del campo
- Trabaja y estudia
- Oficios del hogar
- Pensionado

Actualmente donde vives ¿Qué nivel o estrato es? \*

1. 1
2. 2
3. 3
4. No se
5. No pago

Puedes marcar mas de una. ¿Tienes acceso a Internet habitualmente en? \*

- En el hogar
- Zona wi-fi
- Institución educativa
- No tengo acceso a internet
- en el trabajo

---

Puedes marcar mas de uno. ¿Cómo te conectas a Internet?. \*

- A través de ordenador (PC)
- A través de ordenador portátil
- A través de teléfono móvil
- Otro

---

Te gustaría participar en una capacitación de competencias digitales \*

- SI
- NO

---

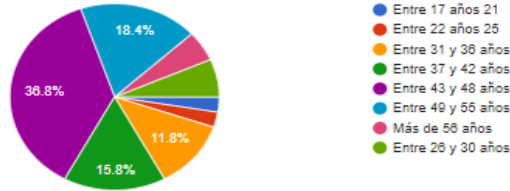
## Anexo 4: Obtención de datos demográficos

---



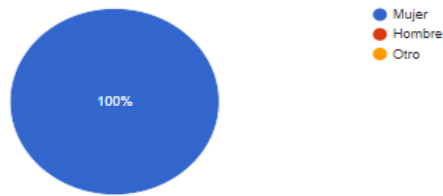
¿En que rango de edad estas?.

76 respuestas



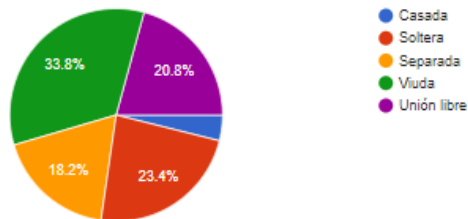
¿Cuál es tu género?.

79 respuestas



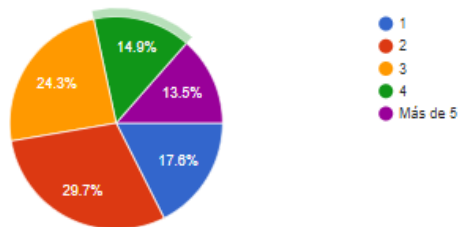
¿Cuál es tu estado civil?.

77 respuestas



¿Cuántos hijos tienes?.

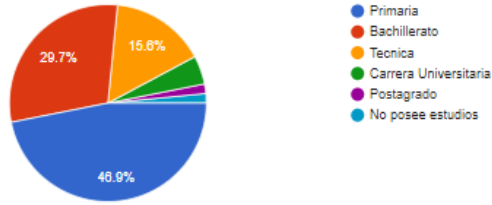
74 respuestas



## DATOS PERSONALES

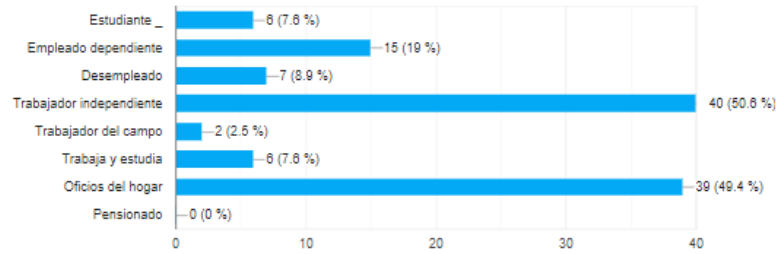
¿Cuál es tu nivel de estudios?.

64 respuestas



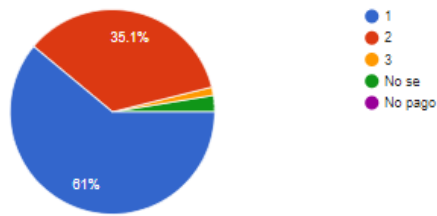
Actualmente, ¿Cuál es tu principal ocupación?

79 respuestas



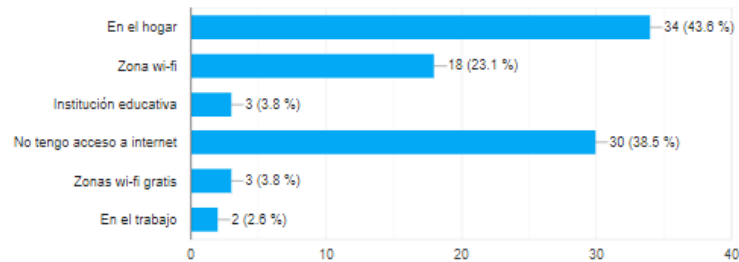
Actualmente donde vives ¿Qué nivel o estrato es .

77 respuestas



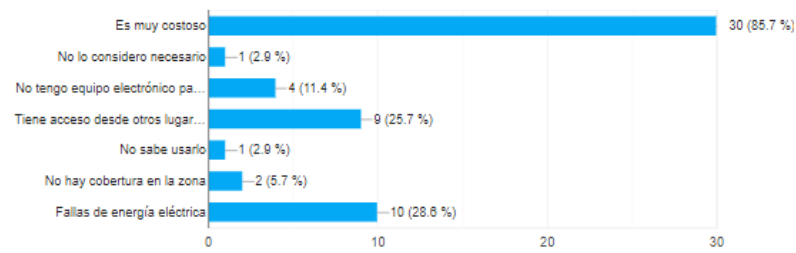
Puedes marcar mas de una. ¿Tienes acceso a Internet habitualmente en

78 respuestas



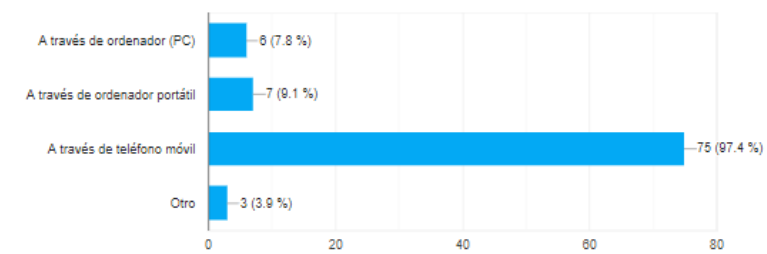
Por favor indica. ¿Cuál es la razón principal, por la que no tienes conexión a internet?

35 respuestas




Puedes marcar mas de uno. ¿Cómo te conectas a Internet?.

77 respuestas



## Anexo 5: Formulario Autodiagnóstico de Nivel Competencias Digitales



Preguntas   Respuestas   Configuración

**Escala de valoración de cada pregunta**  
Como responder a las preguntas  
Lee con detenimiento las preguntas, elige la opción con la que te identificas según la escala de la imagen.

1  
Lo desconozco

2  
No lo se hacer

3  
Si, pero con ayuda

4  
Si, lo se hacer siempre

5  
Si, y lo se explicar

¿Identificas los elementos básicos del computador como (pantalla, teclado, ratón, o torre, entre otros)?

1. Lo desconozco
2. No lo se hacer
3. Si, pero con ayuda
4. Si, lo se hacer siempre
5. Si, y lo se explicar

¿Reconoces los elementos básicos de un teléfono móvil como (pantalla, teclado, batería o cargador, entre otros)?

1. Lo desconozco
2. No lo se hacer
3. Si, pero con ayuda
4. Si, lo se hacer siempre
5. Si, y lo se explicar

Preguntas   Respuestas   Configuración

Resolvi 3 de 7

**Dimensión creación de contenido**

Descripción (opcional)

¿Reconoce algún programa para editar textos? \*

1. Lo desconozco
2. No lo se hacer
3. Si, pero con ayuda
4. Si, lo se hacer siempre
5. Si, y lo se explicar

¿Reconoces algún programa para realizar hojas de cálculo? \*

1. Lo desconozco
2. No lo se hacer
3. Si, pero con ayuda
4. Si, lo se hacer siempre
5. Si, y lo se explicar

Describe brevemente que significa STEAM \*

Texto de respuesta largo

---

¿Te interesaría seguir fortaleciendo tus competencias digitales y continuar aprendiendo a desarrollar proyectos con enfoque STEAM ?

1. Si
2. No

¿Crees que el proyecto EMPODERA-TIC, con el modelo TIC-STEAM, te ayudo con el proceso de aprendizaje?

Nada

Muy poco

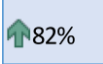
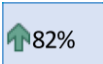
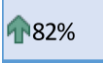
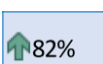

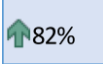
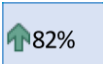
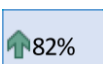
Si mucho

---

**AGRADECEMOS TU COLABORACION**

Descripción (opcional)

## Anexo 6: Matriz de Validación del Modelo TIC-STEAM

INDICADORES	EXPERTOS											IVC	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11		
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , cuenta con una motivación pre-acción a participar.	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	10	 82%
Las comunidades vulnerables estarían interesadas en procesos de capacitación en temas TIC.	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	10	 82%
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , puede adaptarse a cualquier grupo poblacional.	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	10	 82%
Siendo uno de los pilares del modelo <b>TIC-STEAM</b> el principio de educabilidad, este depende del nivel educativo de los interesados.	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	10	 82%
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , desarrolla las habilidades para la gestión de la información.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	10	 82%
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , desarrolla las habilidades para gestionar la seguridad digital.	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	10	 82%
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , desarrolla las habilidades para resolver problemas empleando las TIC.	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	10	 82%
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , potencializa las normas de netiqueta. (Comportamiento y las buenas costumbres).	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	10	 82%

El modelo <b>TIC-STEAM</b> , en la dimensión de resolución de problemas abarca el tema de servicios de gobierno en línea (ejemplo certificado antecedentes policía, inscripción a cursos de MinTIC, entre otros).	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	10	82%
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , es una estrategia que brinda la posibilidad de empoderarse de los recursos digitales.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	11	100%
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , brinda las pautas para aprender en forma continua y autónoma.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	10	82%
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , es una estrategia que brinda la posibilidad de apropiarse del uso de las tecnologías digitales.	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	10	82%
El modelo <b>TIC-STEAM</b> , es una estrategia que brinda la posibilidad para el desarrollo de pensamiento flexible.	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	10	82%

## Anexo 7. Tema 1 Aproximación y contexto

**TEMA 1: APROXIMACION Y CONTEXTO**

**La profe Alexandra** ❤️

**APROXIMACION STEAM**

- Ciencias
- Tecnología
- Ingeniería
- Artes
- Matemáticas

**Nuestra cartografía final**

**Proyectos de desarrollo productivo en TUTUNENDO**

- 1- Cria de Pollos de engorde
- 2- Siembra de Hortalizas
- 3- Gastronomía de Tutunendo
- 4- Escuela taller de Costura
- 5- Sendero Ecológico y Bio diverso

**DESARROLLO**

- 1- ¿QUE VOY "VAMOS" HACER? PROYECTO: Una Sala de Internet
- 2- ¿POR QUE LO VOY "VAMOS" HACER? R/ Es una necesidad que contribuye con el desarrollo de nuestra comunidad.
- 3- ¿CUANDO LO VOY "VAMOS" HACER? R/ Cuando nos capacitemos como Mujeres Empodera TIC
- 4- ¿CUIEN LO VA A HACER? El grupo de Mujeres

**ASÍ INICIÓ NUESTRA EXPERIENCIA**

**Felisa nos cuenta sobre los proyectos**

---

## Anexo 8: Tema 2 Entorno de aprendizaje y gestión de correo electrónico

---

**TEMA 2: ENTORNO DE APRENDIZAJE Y GESTIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO**

Finalmente todas lograron enviar su primer correo electrónico

¿Sabes cuáles son los componentes tu móvil?

Aspectos generales de WhatsApp

Precisamente pensando en la posibilidad que todas puedan participar activamente la vamos a hacer por WhatsApp

Patricia Mosquera Tic  
Para video conferencia no me da ya que no tengo internet

Para aprender a enviar correos, hicimos cartas en primer lugar

---

## Anexo 9: Tema 3 Gestión de la Información

---

**TEMA 3: GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Como podemos hacer búsquedas sencillas

Vas a ubicar el buscador en tu celular y vamos a buscar información de Choco

El buscador empieza a ubicar palabras parecidas a las que estas buscando

El sistema de tu celular muestra palabras parecidas a lo que tu quieres buscar, podrías ubicar una de ellas y con solo dar clic sobre la palabra se auto-completa el la línea del buscador

Cuando tengas la palabra que quieres buscar da clic en el vínculo, el cual por lo general inicia la búsqueda

La búsqueda de información se realizó según los proyectos propuestos por las participantes y también sobre su lugar, Tutunendo

Titulo del proyecto: TRENZAS TUTUNENDO

Objetivos significativos:  
1. Compartir con el territorio  
2. Mantenernos al día con los implementados.  
3. Verificar la calidad de los productos

Justificación del tema:  
Es importante por la necesidad

**Anexo 10:**  
**Tema 4 Ofimática en la nube**

**TEMA 4: OFIMÁTICA EN LA NUBE**

Items-Productos	Características	Cantidad	Valor Unitario	Total
Escobillera	limpiar los productos	2	\$450,000	\$900,000
Alfiler	Atornillar el pino	10	\$80,000	\$800,000
Martillo	hacer el pino	10	\$1,000	\$10,000
Destornillador	de color	3	\$90,000	\$270,000
Alfiler	eliminar agua	3	\$20,000	\$60,000
Resaca de	eliminar el alcohol	1	\$15,000	\$15,000
Carrito	transportar y guardar el pino	6	\$15,000	\$90,000
Pala de	hacer los troncos	20	\$10,000	\$200,000
Troncos de	usar el pino	1	\$60,000	\$60,000
Car	dejar el pino	5	\$10,000	\$50,000
Troncos	eliminar el pino	2	\$120,000	\$240,000
Troncos de	eliminar el pino	2	\$150,000	\$300,000
Troncos de	eliminar el pino	2	\$120,000	\$240,000
Troncos de	eliminar el pino con pino	3	\$25,000	\$75,000
Troncos de	eliminar el pino	2	\$600,000	\$1,200,000
Troncos de	eliminar el pino	2	\$60,000	\$120,000
Troncos de	eliminar el pino	3	\$80,000	\$240,000

Vamos a trabajar hojas de cálculo en google Drive.

Ejercicio de hoja de cálculo realizado en base al proyecto de una de las participantes

Hojas de cálculo

**Anexo 11:**  
**Tema 5 gestión de vídeos**

**TEMA 5: GESTIÓN DE VIDEOS**

Sería bueno si pudieran comunicarse con las demás compañeras ya que hoy tenemos una invitada que nos va a enseñar lo del video 15.01 ✓

Aprendamos juntas la edición de vídeo desde una app del celular

Fue un GRAN desafío!

Pero todos hicieron hermosos vídeos de sus proyectos

Anexo 12:  
Tema 6 Gobierno en Línea



Anexo 13:  
Tema 7 Seguridad Digital



---

## Anexo 14: Tema 8 Creación Página Web

---



---

## Anexo 15: Tema 9 Creación de una Red Social

---



---

## Anexo 16: Descripción de STEAM por las participantes

---

Describe brevemente que significa STEAM

30 respuestas

Es poder hacer proyectos o investigaciones incluyendo lo que es ciencia tecnología ingeniería arte y matemática y se puede hacer en cualquier emprendimiento que tengamos toca es pensar cómo incluir lo

Es una plataforma digital de sarrillada por grandes corporaciones del software

es emplear la ciencia, tecnología, ingeniería artes y matemáticas en los proyectos que hacemos

Cuando congeniamos algo que queremos hacer por ejmp boy actuar pollos o boy a montar un taller de modisteeia

es para mejorar las habilidades digitales donde se integran la ciencia ,tecnología,matamaticas,arte, ingeniería

Es un enfoque digital de comunicación, tecnología, información, ciencias, matemáticas e ingeniería. Es el nuevo modelo para la educación y las herramientas tecnológicas

Es la forma para la autorización automática para incluir un de sarrollo

No enseñaron a mirar todo con ese enfoque, la ciencia cuando investigamos el por que de las cosa, la tecnología cuando utilizamos las herramientas que necesitmaos para aser algo, la ingeniería es como algo de paso a paso, con logica, el arte como presentmos las cosas ,con creatividad que que vea bien y pues los calculos y como el pensamiento de resolver las cosas

Es saber poder presentar un proyecto explicándolo desde la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y el arte, me fue complicado entenderlo pero creo que lo logre

Es un enfoque en el cual podemos hacer proyectos teniendo encuentra todos los aspectos de STEAM

STEAM esta en todo lo que uno hace, sino que a veces es difícil explicar con palabras pero todo tiene una explicacion desde la ciencia, ,la tecnología ingeniería artes y matematicas

significa Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, que pueden ser vistas al interior de los proyectos que desarrollamos

Es unir la ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas en la propuesta de un proyecto

uso de herramientas para desarrollar un proyecto con creatividad e inteligencia	▲
Para mí es un método para uno realizar muchas actividades x medios aplicaciones como Google y entre otras más q va enfocada a las TIC	
Es un aporte gigante para ser usado en un proyecto, la idea es aplicar la ciencia, tecnología, artes, matemáticas y la ingeniería	
Es la participación de cinco áreas S(ciencias) T(Tecnología) E(ingeniería) A(Artes) y M(Matematicas) en un proyecto	
Es poder usar en una investigación lo que es ciencia tecnología ingeniería arte y matemática	
Ayuda para realizar un poroyecto y despues volverlo un emprendimiento	
Creación de proyectos usando las ciencias, tecnologías, ingenierías, artes y matemáticas	
es hacer un proyecto mirando como incorporar la ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, la seño nos enseñó como podemos ver el enfoque STEAM en casi todo lo que hacemos	▲
apoyo a proyectos desde diversas herramienttas tecnologicas	
Ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas	
aporte de la ciencia, tecnología, arte, ingeniería y matemáticas en proyectos de la comunidad	
STEAM es es usar la ciencia, tecnología, ingeniería artes y matemáticas en los proyectos que propusimos en el grupo de mujeres	
Es crear un proyecto entre nosotras explicandolo desde el arte, la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas	
Es aplicar en nuestros emprendimientos lo que es ciencia tecnología ingeniería arte y matemática	
aporte de la ciencia, tecnología, arte, ingeniería y matemáticas en proyectos de la comunidad	▲
STEAM es es usar la ciencia, tecnología, ingeniería artes y matemáticas en los proyectos que propusimos en el grupo de mujeres	
Es crear un proyecto entre nosotras explicandolo desde el arte, la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas	
Es aplicar en nuestros emprendimientos lo que es ciencia tecnología ingeniería arte y matemática	
Es poder desarrollar proyectos con enfoque STEAM, es decir haciendo uso de la ciencia, tecnología, artes, ingeniería y matemáticas	
es realizar proyectos, usando la experiencia de las personas en ciencias, tecnología, ingenierías, artes y matemáticas	
proyectos y emprendimientos explicando en cada letra un enfoque, ciencias, tecnologías, ingenierías, artes y matemáticas	

---

## Anexo 17:

### Aspectos generales para la construcción de las tablas de contingencia usando los valores de frecuencia se aplica la prueba de Chi-cuadrado

---

la cual permite medir la diferencia entre una distribución datos observados y esperados. Puntualmente se aplica la Prueba chi-cuadrado de independencia para dos variables Rodríguez y Mendivelso (2018).

Para la Prueba de Chi-cuadrado, se utiliza la tabla de contingencia porcentual de los valores observados y se crea la Tabla de los valores esperados, estos valores se hallan multiplicando cada valor del total de la columna con el valor de la fila y se divide por el total de las observaciones. Posterior a tener a tabla porcentual de los valores observados y la de valores esperados, se haya lo siguiente:

- **Los grados de libertad**, los cuales se definen por el número de columnas menos 1 multiplicado por número de filas menos 1 ( $m-1*n-1$ ), donde m = independiente, y n = dependiente
- **El valor crítico**, usando el nivel de significancia de 0,05 y los grados de libertad, se consulta en una tabla de distribución de probabilidad  $\chi^2$  su valor.
- **El valor de Chi-cuadrado (probabilidad)**, el cual se halla mediante la función PRUEBA.CHI en Excel, en donde se comparan las dos tablas (valores observados y esperados).
- **El Valor calculado**, se halla mediante la función PRUEBA.CHI.INV en Excel, en donde se utilizan los valores de probabilidad y grados de libertad.

#### *PRUEBA.CHI.INV*

Chi-cuadrado P1	0,958364745
Grados de libertad	14
Valor crítico	23,6847913
Valor calculado	6,2996337
Decisión	Aprobar Ho

Hipótesis nula (Ho)	Hipótesis alternativa (HA)
<b>Ho:</b> Hay asociación entre el indicador y la edad en la muestra usada, es decir las variables son independientes.	<b>HA:</b> No hay asociación entre el indicador y la edad en la muestra usada, es decir las variables no son independientes.

Para la toma de decisión se utiliza la comparación del valor crítico y el calculado, si el valor crítico es mayor que el calculado se aprueba la **hipótesis nula (Ho)**, es decir se concluye que, si existe relación entre las variables comparadas. Por lo contrario, el valor es menor al crítico calculado se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se concluye que no existe relación entre las variables.

Para calcular el valor estadístico de prueba es necesario definir los grados de libertad (para cada aplicación) y el nivel de significancia determinado en la investigación y para hallar el valor crítico se hace uso de las tablas estadísticas y el Chi cuadrado de la muestra. Para poder concluir basado en esta prueba se realiza la comparación del valor calculado y el crítico; si el valor hallado es mayor al valor crítico, la hipótesis nula es rechazada y de lo contrario es aprobada, como se presenta en la siguiente figura (Universidad América Latina, 2021) (Labrad, 2021)



Gráfico Decisión de la Hipótesis  
Fuente. Elaboración propia

A continuación, se presenta la aplicación del análisis de las *Tablas de contingencia* y Prueba chi-cuadrado de independencia, para cada Dimensión y la conclusión de las pruebas para cada indicador.

La evolución de la entrada y la salida del sistema se muestra en las siguientes gráficas que se puede ver el estado inicial de ingreso y el resultado al final del proceso empleando el Modelo **TIC-STEAM**.

Así como, las tablas de contingencias que permiten desarrollar el análisis bidimensional y la comprobación de existencia o no de relación frente a las variables independientes y dependientes, realizadas mediante la aplicación de Excel con tablas dinámicas, que permite la confrontación de los datos y variables.

junto con la prueba de Chi cuadrado y al final de cada dimensión la tabla de conclusiones de Análisis bidimensional.

### Anexo 18: Análisis bidimensional Dimensión Comunicación e Información Digital: tablas de contingencia, prueba chi cuadrado

Tabla de contingencia de porcentaje de frecuencia Dimensión Comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Edad

P1: ¿Identificas los elementos básicos del computador como (pantalla, teclado, ratón, o torre, entre otros)?	Edad								Total
	Entre 17 años 21	Entre 22 años 25	Entre 26 y 30 años	Entre 31 y 36 años	Entre 37 y 42 años	Entre 43 y 48 años	Entre 49 y 55 años	Más de 56 años	
Sí, lo sé hacer siempre	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	6,7%	13,3%	6,7%	0,0%	30,0%
Sí, y lo se explicar	3,3%	6,7%	3,3%	16,7%	16,7%	3,3%	13,3%	6,7%	70,0%
<b>Total</b>	<b>3,3%</b>	<b>6,7%</b>	<b>6,7%</b>	<b>16,7%</b>	<b>23,3%</b>	<b>16,7%</b>	<b>20,0%</b>	<b>6,7%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla resumen de Prueba Chi-Cuadrado Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Edad

Chi-cuadrado P1	0,363752339
Grados de libertad	7
Valor crítico	14,06714045
Valor calculado	7,657596372
Decisión	Aprobar Ho

Tabla de contingencia Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Nivel académico

P1: ¿Identificas los elementos básicos del computador como (pantalla, teclado, ratón, o torre, entre otros)?	Nivel académico					Total
	Bachillerato	No posee estudios	Primaria	Técnica	Sin información	
Sí, lo sé hacer siempre	6,7%	0,0%	16,7%	3,3%	3,3%	30,0%
Sí, y lo se explicar	26,7%	3,3%	16,7%	16,7%	6,7%	70,0%
<b>Total</b>	<b>33,3%</b>	<b>3,3%</b>	<b>33,3%</b>	<b>20,0%</b>	<b>10,0%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla resumen de Prueba Chi-Cuadrado Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Nivel académico

Chi-cuadrado P1	0,552262727
Grados de libertad	4
Valor crítico	9,487729037
Valor calculado	3,033333333
Decisión	Aprobar Ho

Tabla de contingencia Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Estrato socioeconómico

P1: ¿Identificas los elementos básicos del computador como (pantalla, teclado, ratón, o torre, entre otros)?	Estrato socioeconómico		Total
	1	2	
Si, lo sé hacer siempre	20,0%	10,0%	30,0%
Si, y lo se explicar	56,7%	13,3%	70,0%
Total	76,7%	23,3%	100,0%

Tabla resumen de Prueba Chi-Cuadrado Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Estrato socioeconómico

Chi-cuadrado P1	0,396563347
Grados de libertad	1
Valor crítico	3,841458821
Valor calculado	0,718722272
Decisión	Aprobar Ho

## Anexo 19: Análisis bidimensional Dimensión Creación de contenido: tablas de contingencia, prueba chi cuadrado

*Tabla de contingencia de porcentaje de frecuencia Dimensión Comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Edad*

P1: ¿Identificas los elementos básicos del computador como (pantalla, teclado, ratón, o torre, entre otros)?	Edad								Total
	Entre 17 años 21	Entre 22 años 25	Entre 26 y 30 años	Entre 31 y 36 años	Entre 37 y 42 años	Entre 43 y 48 años	Entre 49 y 55 años	Más de 56 años	
Sí, lo sé hacer siempre	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	6,7%	13,3%	6,7%	0,0%	30,0%
Sí, y lo se explicar	3,3%	6,7%	3,3%	16,7%	16,7%	3,3%	13,3%	6,7%	70,0%
<b>Total</b>	<b>3,3%</b>	<b>6,7%</b>	<b>6,7%</b>	<b>16,7%</b>	<b>23,3%</b>	<b>16,7%</b>	<b>20,0%</b>	<b>6,7%</b>	<b>100,0%</b>

Recordando que las tablas de contingencia están dadas en valores porcentuales lo que permite realizar el análisis y determinar si existe o no relación entre las variables, siempre y cuando los porcentajes entre columnas se comporte de una manera similar.

Tabla resumen de Prueba Chi-Cuadrado Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Edad

Chi-cuadrado P1	0,363752339
Grados de libertad	7
Valor crítico	14,06714045
Valor calculado	7,657596372
Decisión	Aprobar Ho

Tabla de contingencia Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Nivel académico

P1: ¿Identificas los elementos básicos del computador como (pantalla, teclado, ratón, o torre, entre otros)?	Nivel académico					Total
	Bachillerato	No posee estudios	Primaria	Técnica	Sin información	
Sí, lo sé hacer siempre	6,7%	0,0%	16,7%	3,3%	3,3%	30,0%
Sí, y lo se explicar	26,7%	3,3%	16,7%	16,7%	6,7%	70,0%
<b>Total</b>	<b>33,3%</b>	<b>3,3%</b>	<b>33,3%</b>	<b>20,0%</b>	<b>10,0%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla resumen de Prueba Chi-Cuadrado Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Nivel académico

Chi-cuadrado P1	0,552262727
Grados de libertad	4
Valor crítico	9,487729037
Valor calculado	3,033333333
Decisión	Aprobar Ho

Tabla de contingencia Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Estrato socioeconómico

P1: ¿Identificas los elementos básicos del computador como (pantalla, teclado, ratón, o torre, entre otros)?	Estrato socioeconómico		Total
	1	2	
Si, lo sé hacer siempre	20,0%	10,0%	30,0%
Si, y lo se explicar	56,7%	13,3%	70,0%
<b>Total</b>	<b>76,7%</b>	<b>23,3%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla resumen de Prueba Chi-Cuadrado Dimensión comunicación e Información Digital, indicador 1 frente a Estrato socioeconómico

Chi-cuadrado P1	0,396563347
Grados de libertad	1
Valor crítico	3,841458821
Valor calculado	0,718722272
Decisión	Aprobar Ho

## Anexo 20: Análisis bidimensional Dimensión Seguridad e Identidad Digital tablas de contingencia, prueba chi cuadrado

Tabla de contingencia Dimensión Seguridad e Identidad Digital, indicador 1 frente a Edad

P1: ¿Identificas la diferencia de una conexión de Wi-Fi pública y una privada?	Edad								Total
	Entre 17 años 21	Entre 22 años 25	Entre 26 y 30 años	Entre 31 y 36 años	Entre 37 y 42 años	Entre 43 y 48 años	Entre 49 y 55 años	Más de 56 años	
No lo sé hacer	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	3,3%	0,0%	6,7%
Si, lo sé hacer siempre	0,0%	6,7%	6,7%	10,0%	13,3%	6,7%	13,3%	3,3%	60,0%
Sí, pero con ayuda	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	3,3%	13,3%
Si, y lo se explicar	3,3%	0,0%	0,0%	6,7%	6,7%	0,0%	3,3%	0,0%	20,0%
<b>Total, general</b>	<b>3,3%</b>	<b>6,7%</b>	<b>6,7%</b>	<b>16,7%</b>	<b>23,3%</b>	<b>16,7%</b>	<b>20,0%</b>	<b>6,7%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla resumen de Prueba Chi-Cuadrado Dimensión Seguridad e Identidad Digital, indicador 1 frente a Edad

Chi-cuadrado P1	0,6697413
Grados de libertad	21
Valor crítico	32,6705733
Valor calculado	17,6706349
Decisión	Aprobar Ho

Tabla de contingencia Dimensión Seguridad e Identidad Digital, indicador 1 frente a Nivel académico

P1: ¿Identificas la diferencia de una conexión de Wi-Fi pública y una privada?	Nivel académico					Total
	Bachillerato	No posee estudios	Primaria	Técnica	Sin información	
No lo sé hacer	3,3%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	6,7%
Si, lo sé hacer siempre	13,3%	3,3%	20,0%	13,3%	10,0%	60,0%
Sí, pero con ayuda	6,7%	0,0%	6,7%	0,0%	0,0%	13,3%
Si, y lo se explicar	10,0%	0,0%	3,3%	6,7%	0,0%	20,0%
<b>Total general</b>	<b>33,3%</b>	<b>3,3%</b>	<b>33,3%</b>	<b>20,0%</b>	<b>10,0%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla resumen de Prueba Chi-Cuadrado Dimensión Seguridad e Identidad Digital, indicador 1 frente a Nivel

académico

Chi-cuadrado P1	0,97714581
Grados de libertad	12
Valor crítico	21,0260698
Valor calculado	4,31111111
Decisión	Aprobar Ho

Tabla de contingencia Dimensión Seguridad e identidad Digital, indicador 1 frente a Estrato socioeconómico

P1: ¿Identificas la diferencia de una conexión de Wi-Fi pública y una privada?	Estrato socioeconómico		Total
	1	2	
No lo sé hacer	3,3%	3,3%	6,7%
Si, lo sé hacer siempre	43,3%	16,7%	60,0%
Sí, pero con ayuda	10,0%	3,3%	13,3%
Si, y lo se explicar	20,0%	0,0%	20,0%
<b>Total</b>	<b>76,7%</b>	<b>23,3%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla resumen de Prueba Chi-Cuadrado Dimensión Seguridad Digital, indicador 1 frente a Estrato socioeconómico

Chi-cuadrado P1	0,699431358
Grados de libertad	3
Valor crítico	7,814727903
Valor calculado	1,426086957
Decisión	Aprobar Ho

## Anexo 21.

### Análisis bidimensional Dimensión Resolución de Problemas tablas de contingencia, prueba chi cuadrado.

Tabla de contingencia Dimensión Resolución de Problemas, Indicador 1 frente a Edad

P1: ¿Conoce como valuar la información, los datos y contenidos digitales?	Edad								Total
	Entre 17 años y 21	Entre 22 años y 25	Entre 26 y 30 años	Entre 31 y 36 años	Entre 37 y 42 años	Entre 43 y 48 años	Entre 49 y 55 años	Más de 56 años	
No lo sé hacer	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	3,3%
Sí, lo sé hacer siempre	3,3%	6,7%	6,7%	10,0%	16,7%	3,3%	13,3%	3,3%	63,3%
Sí, pero con ayuda	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	6,7%	0,0%	3,3%	16,7%
Si, y lo se explicar	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	6,7%	3,3%	0,0%	16,7%
<b>Total</b>	<b>3,3%</b>	<b>6,7%</b>	<b>6,7%</b>	<b>16,7%</b>	<b>23,3%</b>	<b>16,7%</b>	<b>20,0%</b>	<b>6,7%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla de contingencia Dimensión Resolución de problemas, indicador 1 frente a Edad

Chi-cuadrado P1	0,91810444
Grados de libertad	21
Valor crítico	32,6705733
Valor calculado	12,7203008
Decisión	Aprobar Ho

Tabla de contingencia Dimensión Resolución de problemas, indicador 1 frente a Nivel académico

P1: ¿Conoce como valorar la información, los datos y contenidos digitales?	Nivel académico					Total
	Bachillerato	No posee estudios	Primaria	Técnica	Sin información	
No lo sé hacer	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%
Si, lo sé hacer siempre	20,0%	3,3%	20,0%	13,3%	6,7%	63,3%
Sí, pero con ayuda	3,3%	0,0%	6,7%	3,3%	3,3%	16,7%
Si, y lo se explicar	6,7%	0,0%	6,7%	3,3%	0,0%	16,7%
<b>Total</b>	<b>33,3%</b>	<b>3,3%</b>	<b>33,3%</b>	<b>20,0%</b>	<b>10,0%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla de contingencia Dimensión Resolución de problemas, indicador 1 frente a Nivel académico

Chi-cuadrado P1	0,997921
Grados de libertad	12
Valor crítico	21,02607
Valor calculado	2,563158
Decisión	Aprobar Ho

Tabla de contingencia Dimensión Resolución de Problemas, Indicador 1 Frente a Estrato Socioeconómico

P1: ¿Conoce como valorar la información, los datos y contenidos digitales?	Estrato socioeconómico		Total
	1	2	
No lo sé hacer	3,3%	0,0%	3,3%
Si, lo sé hacer siempre	46,7%	16,7%	63,3%
Sí, pero con ayuda	16,7%	0,0%	16,7%
Si, y lo se explicar	10,0%	6,7%	16,7%
<b>Total</b>	<b>76,7%</b>	<b>23,3%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla de contingencia Dimensión Resolución de Problemas, Indicador 1 Frente a Estrato Socioeconómico

Chi-cuadrado P1	0,72985513
Grados de libertad	3
Valor crítico	7,814727903
Valor calculado	1,296959791
Decisión	Aprobar Ho

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Y ACCIÓN EN LOS  
ÁMBITOS DE LA EDUCACIÓN, LA COMUNICACIÓN, LOS DERECHOS Y LAS NUEVAS  
TECNOLOGÍAS

TESIS DOCTORAL

**TIC-STEAM: Modelo de Implementación de Competencias Digitales  
Mediante el Desarrollo de Proyectos STEAM en Tiempos de COVID-19.  
Caso Mujeres adultas en Estado de Vulnerabilidad, Corregimiento  
Tutunendo - Quibdó.**

**Memoria presentada por**

Alexandra Abuchar Porras

para optar al grado de Doctora  
por la Universidad Internacional de La Rioja

**Dirigida por los Doctores:**

Directora Dra. Laura de Miguel Álvarez  
Tutor Fernando López Hernández

Madrid, 2021