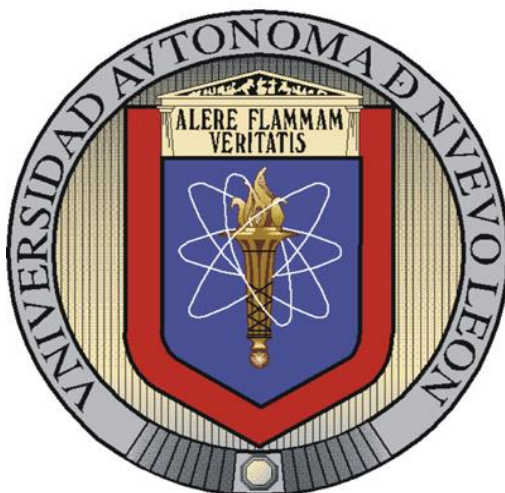


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN



TESIS

**FACTORES EN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN REFLEJADOS EN EL PERFIL DE
EGRESO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UANL**

PRESENTA

M.C. MIGUEL ANGEL FITCH OSUNA

**PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN FILOSOFÍA
CON ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN**

OCTUBRE, 2019

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Declaro solemnemente que el documento que en seguida presento es fruto de mi propio trabajo, y hasta donde estoy enterado no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto aquellos materiales o ideas que por ser de otras personas les he dado el debido reconocimiento y los he citado debidamente en la bibliografía o referencias.

Declaro además que tampoco contiene material que haya sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro grado o diploma de alguna universidad o institución.

Nombre: Miguel Angel Fitch Osuna.

Firma: _____

Fecha: Octubre 2019.

RESUMEN

En el contexto de la evolución constante de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y la adopción de estas por la sociedad del conocimiento, existe un compromiso por parte del sector educativo en cuanto evolucionar a un ritmo pertinente en cuanto adopción e implementación de estrategias de aprendizaje, capacitación docente, evaluación de acceso a recursos TIC y demás factores que influyen en el aprovechamiento de la tecnología que se encuentra al alcance de los alumnos en las instituciones de educación a nivel superior. De igual manera existe el interés por parte de las instituciones educativas en conocer a que grado se está cumpliendo con la tarea de preparar a los estudiantes para su próximo desempeño laboral, esto se ha visto reflejado en las evaluaciones de perfil de egreso y su constante preocupación por mejorar los resultados obtenidos.

Es por ello, que se realizó esta investigación cuantitativa del tipo descriptivo, correlacional-causal con diseño no experimental y transversal, basándose en la revisión documental bibliográfica, determinándose los factores y comprobándolo mediante estudio de campo, el cual se llevó a cabo tomando en cuenta a 313 estudiantes de las carreras de Arquitectura y Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Para la recolección de datos se diseñó un instrumento de 70 preguntas el cual contempló los datos generales de los participantes y los indicadores que conforman cada constructo. El antes mencionado instrumento, fue sometido a validación por expertos para evaluar la concordancia y relevancia de los ítems. Después se aplicó una prueba piloto evaluando la confiabilidad del instrumento. Posteriormente se aplicó el instrumento a la muestra seleccionada y mediante ecuaciones estructurales se analizaron los datos obtenidos para probar las hipótesis.

En cuanto a la comprobación de las hipótesis y las relaciones que guardan las variables entre sí, se encontró que la mayoría de estas son significativas a excepción del acceso de recursos TIC y las competencias digitales del alumno;

actitudes del estudiante ante las TIC y aprovechamiento de los recursos TIC; actitudes del estudiante ante las TIC y competencias digitales del alumno; por último, actitudes del estudiante ante las TIC y competencias digitales del docente; a lo que podemos concluir que el contar con el acceso y actitudes del estudiante ante las TIC, no garantiza el logro de competencias digitales en los estudiantes, el aprovechamiento de los recursos tecnológicos y que el estudiante perciba las competencias digitales en los docentes. Por otra parte, al aprovechamiento de los recursos TIC lo impactan de manera importante las competencias digitales del alumno y las competencias generales del docente, mientras que las competencias digitales del docente presentan un impacto fuerte. Esto nos deja en claro que los docentes además de estar capacitados en el uso de las TIC, este uso debe fortalecerse con estrategias conceptualizadas en un marco pedagógico que le permitan al estudiante resolver proyectos mediante el uso de las TIC de manera efectiva.

Palabras clave: Aprovechamiento de las TIC, Competencias digitales, Autoeficacia, PLS-SEM, SmartPLS.

DEDICATORIA

Dedicado a mi esposa Adriana Espinosa por brindarme su apoyo, por ser cómplice y acompañante incondicional en este proyecto, compartiendo su tiempo y atención, motivándome a no claudicar en momentos de agobio y cansancio.

A mi madre Irma Osuna y mi padre Jesus Fitch, por que gracias a su gran apoyo, oraciones y amor incondicional he logrado cumplir tan apreciado anhelo.

A mis amados hijos Barbara, Angela Sofía y Adrian, por su comprensión y paciencia en todo momento.

A mis abuelos, especialmente a mi abuela Maria Amparo, por que todo lo que ha venido de su parte, ha nacido de su amor, dedicación y esmero en formar en mi una mejor persona.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme y bendecirme brindándome su guía y fortaleza en los momentos de dificultad.

A la Dra. María de Jesus Araiza Vázquez, que mediante su dirección, dedicación y esfuerzo fue parte fundamental en este proyecto de investigación.

A mis cotutores el Dr. Arturo Tavizón y Dr. Miguel A. Palomo por su apoyo y asesoría en el logro de alcanzar los requisitos de esta investigación.

A la Directora de la Facultad de Arquitectura, la Dra. María Teresa Ledezma por su incondicional apoyo.

A mis maestros (as) Dra. Karla Saenz, Dr. Joel Mendoza, Dr. Juan Rositas, Dra. Martha del Pilar Dr. Fabian López, Dr. Gustavo Alarcón, y la Dra. Mónica Blanco que contribuyeron con sus enseñanzas y conocimientos en la elaboración de esta tesis.

A mis camaradas de generación que fueron mis acompañantes durante esta travesía, mostrando su amistad y disposición a colaborar.

A mis hermanos Jesús y Humberto, por siempre manifestar su apoyo moral brindado en esta etapa de la vida.

ABREVIATURAS Y TÉRMINOS TÉCNICOS

CANIETI: Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información

CENEVAL: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior

EA: Estilo de aprendizaje.

EGEL: Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura

FARQ: Facultad de Arquitectura

SC: Salas de cómputo

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación.

UA: Unidades de aprendizaje.

UANL: Universidad Autónoma de Nuevo León

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales variables e indicadores, Comisión Europea (Parte 1)	65
Tabla 2 Dimensiones e indicadores de impacto	70
Tabla 3. Preguntas relacionadas a Fiabilidad y elementos tangibles	79
Tabla 4 Desglose de competencia TIC	93
Tabla 5 Dimensiones y factores de competencias docentes.....	95
Tabla 6 Dimensiones de las competencias docentes digitales.....	96
Tabla 7 Competencias e indicadores de la dimensión tecnológica	97
Tabla 8 Competencias e indicadores de la dimensión informacional	98
Tabla 9 Competencias e indicadores de la dimensión pedagógica.....	99
Tabla 10 Dimensiones competencias UNESCO	102
Tabla 11 Tabla de Relación Estructural Hipótesis – Marco teórico	119
Tabla 12 Diseño de escala Likert utilizada	123
Tabla 13 Variables de investigación e indicadores de medición.	124
Tabla 14 Autores de los ítems.....	125
Tabla 15 Distribución de la muestra por estrato.....	128
Tabla 16 Recomendaciones sobre el tamaño de la muestra mínimo.....	129
Tabla 17 Consistencia interna del instrumento (Alpha de Cronbach y fiabilidad compuesta).....	137
Tabla 18 Género de estudiantes encuestados	138
Tabla 19 Edades estudiantes encuestados.....	139
Tabla 20 Escolaridad de los padres de los estudiantes encuestados	140
Tabla 21 Escolaridad de las madres de los estudiantes encuestados	140
Tabla 22 Experiencia laboral.....	141
Tabla 23 - X1. Acceso a recursos de TIC.....	143
Tabla 24 - X2. Actitud del estudiante ante las TIC	144
Tabla 25 - X3. Competencias generales del docente.....	145
Tabla 26 - X4. Competencias digitales del docente	146
Tabla 27 - X5. Competencias digitales del alumno	147
Tabla 28 X6. Autoeficacia percibida	148
Tabla 29 - Y. Aprovechamiento	149
Tabla 30 Consistencia interna del instrumento (Alpha de Cronbach).....	158
Tabla 31 Consistencia interna del instrumento (Fiabilidad compuesta)	158
Tabla 32 Cargas externas de los constructos y sus indicadores.....	160
Tabla 33 - Varianza extraída media	161
Tabla 34 Cargas cruzadas (cross loadings)	162
Tabla 35- Correlaciones de Fornell-Larcker	163
Tabla 36 Valores VIF del modelo estructural.....	164

Tabla 37 - Coeficientes y su impacto en el modelo	165
Tabla 38 Coeficientes de trayectoria (Path coefficients)	166
Tabla 39 La media, Desviación estándar, Valores T, y Valores P (Bootstrapping) .	167
Tabla 40 Coeficientes de determinación R ²	168
Tabla 41 Interpretación del tipo de efecto	169
Tabla 42 Tipos de efecto de las relaciones entre variables (Bootstrapping)	170
Tabla 43 Interpretación del tipo de efecto de mediación por medio del VAF	171
Tabla 44 Calculo de la mediación mediante el VAF (variance accounted for)	172
Tabla 45 Comprobación de la Hipótesis.....	173

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa conceptual del problema de estudio	53
Ilustración 2. Representación gráfica de la hipótesis.....	118
Ilustración 3. Representación de las hipótesis con cargas factoriales (β)	120
Ilustración 4. Porcentajes de género	138
Ilustración 5. Porcentajes de edad encuestados	139
Ilustración 6. Experiencia laboral de los estudiantes encuestados.....	141
Ilustración 7. Modelo de Trayectoria (path model).....	152
Ilustración 8. Resultados de estimación de las relaciones	154
Ilustración 9. Representación gráfica del modelo econométrico.....	157

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Modelo de regresión múltiple lineal de las Competencias Generales del Docente a comprobar.....	115
Ecuación 2. Modelo de regresión múltiple lineal de las Competencias Digitales del Docente a comprobar.....	116
Ecuación 3. Modelo de regresión múltiple lineal de las Competencias Digitales del Alumno a comprobar.....	116
Ecuación 4. Modelo de regresión múltiple lineal del Aprovechamiento de los Recursos TIC a comprobar.....	117
Ecuación 5 Desviación estándar del estrato de la muestra.....	128
Ecuación 6 Modelo de Competencias Generales del Docente.....	154
Ecuación 7 Modelo de Competencias Digitales del Docente.....	155
Ecuación 8 Modelo de Competencias Digitales del Alumno.....	155
Ecuación 9 Modelo de aprovechamiento de los Recursos TIC.....	156
Ecuación 6 Modelo de Competencias Generales del Docente.....	174
Ecuación 7 Modelo de Competencias Digitales del Docente.....	174
Ecuación 8 Modelo de Competencias Digitales del Alumno.....	175
Ecuación 9 Modelo de aprovechamiento de los Recursos TIC.....	175

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	ii
ABREVIATURAS Y TÉRMINOS TÉCNICOS	iii
Índice de tablas	viii
Índice de ilustraciones	x
Índice de ecuaciones	xi
ÍNDICE GENERAL	xii
RESUMEN	iii
INTRODUCCIÓN	15
CAPITULO 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO	17
1.1 Antecedentes del Problema a Estudiar	17
1.2 Planteamiento del Problema de Investigación	23
1.2.1 Antecedentes teóricos del fenómeno a estudiar	25
1.2.2 Mapa Conceptual del Planteamiento del Problema	52
1.3 Pregunta Central de Investigación	53
1.4 Objetivo general de la investigación	53
1.4.1 Objetivos Metodológicos de la investigación	54
1.4.2 Objetivos específicos	54
1.5 Hipótesis General de Investigación	55
1.6 Metodología	55
1.7 Delimitaciones del Estudio	56
1.8 Justificación y Aportaciones del Estudio	57
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO	60
2.1 Marco teórico de la variable dependiente	60
2.1.1 Aprovechamiento de los recursos TIC	60
2.1.2 Estudios de investigación aplicada	61
2.2 Marco teórico de las variables independientes	74
2.2.1 Acceso a recursos de TIC	74
2.2.2 Actitudes del estudiante ante las TIC	79

2.2.3	Competencias generales del docente.....	83
2.2.4	Competencias digitales del docente	89
2.2.5	Competencias digitales en el alumno	101
2.2.6	Autoeficacia percibida.....	108
2.3	Hipótesis Específicas y/o Operativas	115
2.3.1	Modelo gráfico de la hipótesis	117
2.3.2	Modelo de relaciones teóricas con la hipótesis	119
CAPITULO 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....		121
3.1	Tipo y Diseño de la Investigación.....	121
3.1.1	Tipo de investigación	121
3.1.2	Diseño de la investigación	122
3.2	Métodos de recolección de datos.....	122
3.2.1	Elaboración del instrumento	122
3.2.2	Operacionalización de las variables de la Hipótesis	124
3.2.3	Validez de contenido	125
3.3	Población, Marco Muestral y Muestra	126
3.3.1	Tamaño de la muestra.....	127
3.3.2	Determinación de la muestra para Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	129
3.3.3	Sujetos de estudio	130
3.4	Método de análisis	131
CAPITULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS		133
4.1	Prueba Piloto.....	134
4.1.1	Análisis con expertos.....	134
4.1.2	Aplicación del instrumento en prueba piloto y confiabilidad.....	136
4.2	Análisis estadístico descriptivo del Perfil del Estudiante	137
4.3	Análisis de Medias de cada variable	142
4.4	Análisis estadístico inferencial	150
4.4.1	Calculo de la estimación de las relaciones	153
4.4.2	Planteamiento econométrico del modelo propuesto	154
4.4.3	Evaluación del modelo de medición	157

4.4.4	Evaluación del modelo estructural	164
4.4.5	Análisis de mediación	168
4.4.6	Comprobación de la hipótesis	172
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		176
5.1	Discusión de resultados:	176
5.1.1	Competencias generales del docente.....	177
5.1.2	Competencias Digitales del Docente	178
5.1.3	Competencias digitales del alumno	179
5.1.4	Aprovechamiento de Recursos TIC	181
5.2	Implicaciones teóricas:.....	184
5.3	Implicaciones prácticas	184
5.4	Limitaciones de la investigación.....	185
5.5	Recomendaciones.....	185
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		187
ANEXOS.....		199

INTRODUCCIÓN

En esta investigación se explican los posibles factores principales que determinan el aprovechamiento de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) utilizadas durante la trayectoria académica del estudiante de la Facultad de Arquitectura, localizada en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Dichos factores a considerar son acceso a recursos TIC dentro y fuera del aula, las competencias que debe de contar el docente tanto digitales como pedagógicas, las competencias el alumno desarrollará en su proceso de preparación, la apropiación al uso de las TIC, la autoeficacia percibida, todo esto durante su trayectoria académica en la licenciatura. A través de cada uno de ellos se buscará establecer las conclusiones que puedan ser de utilidad para focalizar esfuerzos hacia el buen uso y desempeño de los recursos que intervienen en el proceso enseñanza aprendizaje.

En el primer capítulo se pretende introducir al lector en la problemática que se suscita en las instituciones educativas a nivel superior, ya que no se están logrando los resultados esperados en cuanto a competencias digitales por parte de los estudiantes, dejando en duda que los recursos TIC no son lo suficientemente aprovechados.

En el capítulo 2, se profundiza acerca de las variables consideradas en esta investigación que a modo del investigador, impactan directamente con el aprovechamiento de las TIC utilizadas en las salas de cómputo y su relación con las competencias que debe de desarrollar el estudiante en el uso de las mismas.

En el capítulo 3, se explica la estrategia metodológica, se describe el diseño, desarrollo y tipo de investigación llevada a cabo, también se detalla los métodos de análisis e instrumentos usados para la recopilación de datos.

En el capítulo 4. Se presenta el análisis de los resultados, por lo que se hace una descripción de los datos al aplicar los métodos estadísticos seleccionados en esta investigación.

Por último, en el apartado de conclusiones y recomendaciones se describen las variables de la hipótesis que fueron significativamente aceptadas y su relación con los fundamentos teóricos del capítulo 2. Además, se mencionan las recomendaciones y líneas futuras de investigación.

CAPITULO 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO

En este primer capítulo, pretende iniciar al lector en el contexto actual de las tecnologías de Comunicación en la educación a nivel superior, partiendo de la idea que los estudiantes viven en un ambiente tecnificado y que el medio laboral demanda egresados que respondan de la misma manera en su desenvolvimiento profesional. Por lo cual las universidades deben de estar preparadas y responder ante este reto fortificando sus instituciones con la infraestructura necesaria y docentes con las suficientes competencias tecnológicas y pedagógicas.

Posteriormente se contemplan los posibles factores relacionados con el aprovechamiento de las TIC además de mencionar si existiese relación con los resultados que se obtienen en los exámenes de perfil de egreso de ambas carreras, ya que al momento no han sido del todo satisfactorios en ambos casos.

1.1 Antecedentes del Problema a Estudiar

La era digital ha sido el resultado de una constante evolución de la humanidad donde los medios tecnológicos han influenciado y modelado en todos los sentidos la forma de actuar de las personas. La llegada de la imprenta, la energía eléctrica, el impresionante avance en la computación y el constante cambio evolutivo de los medios de transmisión de información, ha dado pauta a una de las revoluciones más importantes en toda la historia de la humanidad, la cual conocemos por distintos nombres como lo son: era digital, era de la información o como lo refiere Manuel Castells (2001), la sociedad del conocimiento o sociedad red. En ese mismo orden evolutivo la humanidad ha cambiado en cuanto al uso de las distintas herramientas que ha creado y utilizado como extensiones de su cuerpo, mente o ser; siendo en un inicio estas

herramientas modeladas por nosotros y al final terminan estas por modelarnos (McLuhan, 1996, pág. 11).

De esta manera, como entes de la presente civilización globalizada y tecnificada, debemos de desarrollar ciertas habilidades. En la búsqueda del éxito personal o profesional este desarrollo está dado en cierta medida en función a la adaptación de los nuevos ambientes digitales y a la contribución de generación de conocimientos, jugando un papel activo al no ser solamente simples espectadores. Como lo menciona Castells (2009), serán apremiados aquellos ciudadanos que estén articulados a las nuevas tecnologías, pero al mismo tiempo mantengan su identidad, su cultura y su ciudadanía siendo más capaces de crear, producir conocimiento e información, y en último término, sumar valor en una economía tipificada como de información y el conocimiento.

Por lo tanto, para cualquier país resulta altamente beneficioso contar con capital humano altamente capacitado en cuestión del uso de las TIC; México no es la excepción, según datos de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI), la industria de las TIC contribuyó en el 2014 con el 4.1% del Producto Interno Bruto. Además, México está considerado como tercer exportador de TIC y el segundo destino de inversión en América Latina (Secretaría de Economía, 2015). Siendo esto, no el resultado de una serie de eventos que suceden por casualidad, sino como el logro del cumplimiento de objetivos planificados y un sentido de interés por buscar la competencia en cuanto al desarrollo de las TIC.

En una muestra más del interés a nivel gubernamental por mantener políticas a favor de la inversión en tecnología, la Secretaría Ejecutiva de la CEPAL manifestó que era un gusto realizar la conferencia en México debido a la implementación de estrategias digitales para garantizar el acceso a las TIC y alcanzar los objetivos del desarrollo del país ya que la región debía adaptarse al nuevo modelo económico global, dándose esto al mejorar la conectividad y

generando capital humano adecuado, además se señaló que la capacidad para desarrollar una economía digital, tenía un impacto directo en su crecimiento (CEPAL, 2015, pág. 4).

En esa misma conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe celebrada en México en agosto del 2015, se renovaron los acuerdos donde se establece como misión desarrollar un ecosistema digital en América Latina y el Caribe mediante la consolidación de un conjunto de acciones. Las cuales mantienen un enfoque regional y dirigido hacia el fortalecimiento de los marcos institucionales y normativos, el despliegue de la banda ancha, la construcción de capacidades y habilidades, el desarrollo de contenidos y aplicaciones; así como el monitoreo y evaluación de los objetivos propuestos (CEPAL, 2015, págs. 7-8).

Derivado a este evento, la agenda digital para América Latina y el Caribe contempla en sus pendientes, los temas de acceso y uso de las TIC y los conforma en 5 pilares. 1. El primero de ellos contempla el acceso ya que se debe de garantizar la contribución a cerrar brechas. 2. Promover el consumo y la producción sostenible en base a una economía digital, innovación y competitividad. 3. Empoderar a los ciudadanos mediante una apertura de datos en la práctica de gobierno electrónico. 4. Fomentar el desarrollo sostenible e inclusión. 5. En el tema de gobernanza para sociedad de información, declaran que el potencial de las TIC y su aprovechamiento son un acelerador fundamental para el progreso humano (págs. 18-21).

De estas cinco áreas de acción se desprenden 23 objetivos, en el área de acción de desarrollo sostenible e inclusión, el objetivo 14 menciona lo siguiente:

Incorporar o fortalecer el uso de las TIC en la educación y promover el desarrollo de programas que contemplen la capacitación de los docentes, nuevos modelos pedagógicos, la generación, adaptación e intercambio de recursos abiertos; la gestión de las instituciones de educación y evaluaciones educativas (CEPAL, 2015, pág. 20).

A su vez las exigencias de la globalización y los altos grados de competitividad entre las naciones, exigen un enorme dinamismo en el sector productivo y por ende la sociedad se tiene que adaptar apoyándose en la preparación tanto que recibe en las instituciones educativas, como en su documentación de manera autónoma apoyándose en la enorme cantidad de información y medios que existe en internet (Asimov, 1988).

Es por ello que los desafíos actuales de las políticas TIC en educación, está incluido el aseguramiento del logro de competencias digitales indispensables para que los estudiantes aprovechen de manera efectiva las TIC con el propósito de aumentar sus posibilidades de participación y desarrollo en la sociedad del conocimiento (UNESCO, 2017, pág. 10).

Por este motivo el uso crítico, racional y eficiente de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) resulta ser una herramienta muy prometedora en el aula para lograr las competencias específicas de las unidades de aprendizaje debido a una serie de bondades que ofrecen a comparación de la educación en ausencia de ellas. Por lo tanto, utilizar las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje, genera consecuencias positivas, debido a que su uso demanda que el individuo ponga en práctica estrategias de aprendizaje que favorecen la autorregulación, además estos instrumentos permiten múltiples formas de acceder al conocimiento. Dicho de otra manera, el estudiante elige el uso de los recursos a su propio ritmo, forma y condición y el papel del docente se centra más en la planificación, orientación y motivación al uso (Arguello Cortéz & García Romero, 2015).

De ahí que los estudiantes deberán adquirir o desarrollar ciertas competencias que le permitan desenvolverse en esta sociedad del conocimiento; para lograr esto las instituciones de educación juegan un papel muy importante. Las instituciones educativas deben de estar preparadas ante este reto realizando considerables esfuerzos en la asignación de recursos; no obstante, existe la

incertidumbre acerca de la utilización adecuada y las causas que esto implica, ya que está presente el mito que en la mayoría de las situaciones lo atribuyen solamente a la infraestructura, señalando que no es pertinente y/o el personal docente no cumple con las expectativas en cuanto a su preparación, dejando de lado otra serie de factores que pudieran afectar al aprovechamiento de las TIC.

En cuanto al acceso de recursos TIC y el uso de los mismos, en el 2012 para los países miembros a la OCDE, el 96% de los estudiantes de 15 años de edad informaron tener una computadora en casa, pero sólo el 72% dijo usar en la escuela una computadora de escritorio, portátil o tableta. En esa misma publicación el autor declara que las escuelas no han sido lo suficiente buenas en el tipo de pedagogía para sacarle el suficiente provecho a la tecnología ya que las actuales prácticas solo diluyen la eficacia de la enseñanza (Schleicher, 2015).

En los países de América latina el aprovechamiento de las TIC con aplicaciones diversas sigue una expansión acelerada, sin embargo, su acceso y uso sigue siendo un tema importante para su consideración, en especial para los países en vías de desarrollo, dada la necesidad de reducir la brecha digital para aprovechar las ventajas que el uso de las TIC puede generar en todos los ámbitos. Las diferencias entre los países desarrollados y los emergentes en cuanto a la expansión y el acceso a Internet, la banda ancha fija y móvil, la telefonía y la televisión digital han logrado reducirse, pero aún continúan siendo relevantes (UNESCO, 2014, pág. 72).

Por otra parte en estudiantes de nivel superior el uso de las computadoras en el hogar, ya no demuestra ser una brecha significativa en cuanto a la existencia de equipos, según datos de CENEVAL en su informe anual de resultados 2017, realizado a 4,306 alumnos de Arquitectura, de 120 instituciones de nivel superior, se obtiene en cuanto a cantidades de equipo de cómputo en el hogar, que el 8.5% no cuenta con ninguno, 32.7% cuenta con uno, 24.6% con

dos, 19.1% con tres y 15.1 % con 4 o más (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, 2018, pág. 21).

En cuanto al lugar de uso, la Asociación Mexicana de Internet (2015), mediante un estudio realizado en el mes de abril del 2015 sobre hábitos de los usuarios en internet, declaró que el hogar es el lugar donde mayor uso se le da al internet con un 84%, seguido por un 42% del sitio de trabajo y un 36 % de la escuela, esto nos lleva a pensar que el logro de las competencias de los estudiantes no solamente depende del acceso que las instituciones educativas puedan brindar, si no de los recursos que el estudiante disponga fuera de ellas como en su hogar o si es el caso en su lugar de trabajo.

Por otra parte tomando en cuenta las habilidades y competencias que debe reunir el docente podemos separarlas en dos grupos. El primero va en función de su fluidez digital, conocimiento y experiencia en los programas que va utilizar como apoyo de su unidad e aprendizaje. El segundo grupo van en función de sus habilidades pedagógicas, el saber que estrategias emplear según las circunstancias presentes en el aula, su organización, su desempeño como docente, por citar algunas. Tomando como ejemplo Finlandia, una de las mejores naciones en el tema de educación, según la BBC que ha consultado a varios expertos del mundo, el factor principal es la calidad de sus profesores, a esto le atribuyen que es un honor ser un docente debido a lo selectivo para desarrollarse como tal, después de seguir una exigente preparación (Plitt, 2013).

En el caso de la carrera de arquitectura y los resultados 2017 de los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura (EGEL), muestran que solo un 4.6 % de los sustentantes lograron testimonio sobresaliente, 9.2 % desempeño satisfactorio y un 86.2 % no obtuvo testimonio (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, 2018, pág. 28). Estos resultados producen la inquietud de buscar las causas que originan tan bajos niveles de cumplimiento y ante esta situación vale la pena investigar a que grado influye el

aprovechamiento tecnológico como factor decisivo, entendiendo que la tecnología resulta ser un medio para lograr óptimos resultados en los ambientes educativos.

1.2 Planteamiento del Problema de Investigación

En lo que a infraestructura tecnológica se refiere existen una serie de factores que pueden significar que las TIC no logran los resultados esperados, como lo pueden ser; la selección de equipos de cómputo no acorde a las especificaciones que exigen los programas computacionales, equipos obsoletos, ausencia o deficiente conectividad, insuficiente ancho de banda, no contar con el licenciamiento de programas adecuados, falta de personal de soporte técnico y demás.

Las brechas que hoy presenta América Latina en la mayoría de los casos son significativas y ponen de manifiesto la magnitud de los esfuerzos que los estados deben de realizar. La integración de TIC suma nuevos interrogantes y plantea, además, diferencias significativas entre quienes acceden a la tecnología y quienes acceden y usan las tecnologías, entre quienes las usan y quienes las manipulan y las usan en forma significativa, entre hombres y mujeres, entre espacios con conectividad y sin conectividad (UNESCO, 2014).

En el caso particular de la utilización de las TIC para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior, situación que puede ser de gran beneficio para el desarrollo del capital humano, conviene investigar aquellos factores que favorecen el aprovechamiento de los recursos y que están a disposición del estudiante y el profesor para que se logre un aprendizaje efectivo, ya sea que su origen provenga de las habilidades, conocimientos, actitudes y sentimientos que giran en torno al uso significativo y efectivo de los recursos digitales durante el ejercicio de la práctica educativa o este implícito en la operación y disponibilidad de la misma tecnología.

En este sentido se encuentra la manera en la que estudiamos o enseñamos según sea el rol que desempeñamos en el ámbito educativo, siendo estas herramientas o extensiones parte fundamental de las aulas de nuestras universidades, quedando a discusión si son lo suficientemente robustas, adecuadas al uso, soportadas en todos los sentidos, aceptadas por los docentes, si realmente existen políticas institucionales que fomenten su uso, si los docentes están habilitados pedagógicamente para enseñar bajo ambientes más tecnificados, si el estudiante percibe el logro de sus objetivos de aprendizaje, y demás circunstancias que se encuentran circunscritas alrededor del aprovechamiento de los recursos tecnológicos.

De acuerdo con lo anterior, en esta investigación es de principal importancia analizar si el acceso a la infraestructura tecnológica, la actitud hacia las TIC, la autoeficacia percibida del estudiante, así como el recurso humano que interviene en el proceso de enseñanza y aprendizaje, están reflejando resultados eficientes, traduciéndose estos en que el alumno logre las competencias y habilidades contempladas en su perfil de egreso.

En la actualidad existen pocos estudios donde se tome una metodología para la construcción de un modelo con prueba de hipótesis cuantitativa, que demuestre la relación de cada una de las variables independientes tomadas en cuenta en esta investigación, en contraste con la variable dependiente situada bajo el contexto educativo. Ello en el caso particular de una institución pública de nivel superior, tomando en cuenta licenciaturas a fines al diseño de proyectos, como lo son la Licenciatura de Diseño Industrial y de Arquitectura, las cuales se sitúan en el estado de Nuevo León, México.

En tal sentido esta investigación responde al fin de establecer o diseñar estrategias de optimización de recursos relacionados con el aprovechamiento y uso de las TIC como medio generador de competencias establecidas en el perfil de egreso de las licenciaturas en cuestión.

A continuación, en la revisión preliminar de la literatura se presenta una serie de investigaciones que han abordado la problemática o de alguna manera han generado instrumentos para dimensionar las variables pertinentes a esta investigación.

1.2.1 Antecedentes teóricos del fenómeno a estudiar.

Es un hecho que la incorporación de las TIC en la enseñanza a nivel profesional es el reflejo de una respuesta tardía que ocasionalmente obedece a la presión de la comunidad, iniciativa privada o gobierno, los cuales demandan el modernizar y buscar nuevas formas en que los futuros profesionistas respondan a los continuos cambios que presenta el trabajo profesional en la estructura productiva. Esto se refleja en el hecho que las universidades han realizado una planificación un tanto desorganizada, ya que de alguna manera cuando se obtienen los recursos solicitados pareciera ser que estos no están bien proyectados o fundamentados, debido a que se deja de lado ciertos requerimientos o se cubren de manera parcial, entendiendo que el uso efectivo de las computadoras en los laboratorios no solo depende de sus especificaciones y disponibilidad, sino también de lo familiarizado que estén los estudiantes y los docentes. Así mismo sucede con internet y cualquier otro recurso TIC que las instituciones ponen a disposición del proceso enseñanza aprendizaje (Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultura, 2011).

A continuación, se hará mención a la variable independiente la cual es sujeto del presente estudio, así como se establecerá una definición muy apropiada al contexto presentado en base a las definiciones teóricas de otras investigaciones a fin.

Aprovechamiento de los recursos TIC

En lo que respecta al Aprovechamiento de los recursos TIC, según la Real Academia Española se entiende cómo aprovechar la acción de emplear útilmente algo, hacerlo provechoso o sacarle el máximo provecho (<http://dle.rae.es>). Tomando esta definición y refiriéndonos en primer lugar a cuál es el objeto de aprovechamiento, nos referimos a todos aquellos recursos mediáticos concernientes a la tecnología informática, que además se pone a disposición dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. Como ejemplo de estos recursos TIC podemos citar las computadoras, los programas o software, los recursos audiovisuales, acceso a internet, plataformas de apoyo, entre otros utilizados por los estudiantes para fines formativos académicos. Además, nos podemos referir al aprovechamiento del recurso humano que interfiere en el proceso de enseñanza, tomando en cuenta aquellas competencias que debe reunir a favor que se logren los objetivos del perfil de egreso de los Programas Educativos.

En un segundo lugar, la definición menciona: “el hacerlo provechoso o sacarle el máximo provecho”, en este contexto nos referimos de cierto modo al beneficio encontrado por el estudiante en la formación recibida y su pertinencia al medio laboral. De ahí que, es necesario evaluar si son pertinentes al contexto tecnológico y el desempeño laboral; Mesa (2012), aborda el concepto pertinencia educativa y lo relaciona directamente con el aprendizaje al servicio del contexto y desarrollo local, estos siempre están en función del desarrollo universal donde cada pueblo es una “Aldea Planetaria”, de forma que los currículos pertinentes, y en general los procesos educativos, requieren también del uso apropiado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. De igual manera aporta que de no existir una apropiación crítica de las TIC, será un sistema desarticulado sin pertinencia con pocas oportunidades de aprendizaje, inequitativo y excluyente (pág. 69).

Algo semejante ocurre con López (2011), el cual fundamenta la pertinencia como la relación entre los propósitos declarados por una institución y los requerimientos sociales. Estos requerimientos pueden ser para dar solución a problemas de índole científico-técnico. Además, aclara que aquella institución de nivel superior que cuente con planes y programas fuertemente vinculados al mejoramiento social y el desarrollo de ciencia y tecnología, será de mejor calidad (pág. 60).

De acuerdo con el Consejo Nacional de Acreditación (2014), se entiende como pertinencia a la capacidad de la institución y su programa para responder a las necesidades del entorno, a las cuales la institución o programa no responde de manera pasiva, sino proactiva.

Adicional a lo anterior, Burgos y otros (2011) Añaden que la pertinencia de los programas educativos se relaciona con aspectos como las prioridades establecidas por los planes de desarrollo, estudios de oferta y demanda educativa y estudios de competencia y de información integral del estudiante (pág. 17).

Por otro lado, Hernández y Rodríguez (2015) declaran que la pertinencia educativa en nivel superior tiene que ver con qué tanto los objetivos, acciones y resultados concretos se corresponden, o guardan relación de coherencia, con las necesidades de los alumnos (pág. 36).

En base a estas definiciones y el contexto del presente estudio concebiremos la pertinencia como el grado de congruencia entre las expectativas del estudiante en cuanto a su formación para el uso de las TIC y su utilidad en el desempeño laboral. Y a manera de definir como variable dependiente el aprovechamiento de recursos TIC, esta se entenderá como la acción de obtener el máximo provecho a los recursos que intervienen en el proceso de enseñanza, que estén a disposición del estudiante con la finalidad que desarrolle u obtengan

las competencias necesarias plasmadas en su perfil de egreso y busquen la pertinencia al medio laboral.

Estudios de pertinencia

En la investigación realizada por Jaramillo (2015), la cual fue realizada bajo un enfoque mixto el autor aplicó las técnicas de análisis documental, entrevista, encuesta y grupo focal; técnicas que permitieron determinar las principales tendencias del mercado laboral. Como objetivos específicos mencionó el identificar el contexto social, económico y político en el que se está desarrollando el profesional de la información; determinar la correspondencia entre el perfil profesional y las demandas del mercado; identificar el ámbito laboral de los profesionales de la información; conocer el impacto social del profesional de la información en el mercado laboral (pág. 112).

La investigación concluye con el hecho de que existe correspondencia entre la formación profesional y los requerimientos del mercado laboral, advierte que es necesario, en la voz de egresados y empleadores, fortalecer las áreas de TIC, administración, análisis y organización de la información, servicios, gestión documental; y en aspectos relacionados con la investigación y la docencia.

En otra investigación realizada por Quezada (2016), donde buscaban conocer la pertinencia de la ingeniería en TIC, con el propósito de vincular los institutos tecnológicos, sociedad y empresas. Se realizó dicho estudio con la aplicación de metodología cuantitativa, de tipo no experimental transversal. Por el tipo de recolección de datos es una investigación del tipo descriptivo correlacional por la relación entre las variables utilizadas. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario que evalúa: (a) el puesto que desempeña, las actividades principales, (b) cómo es el desempeño laboral, y (c) cómo considera la formación académica de los egresados.

A manera de conclusión, la principal problemática de la poca demanda de estos profesionistas está dada por el desconocimiento del objetivo, perfil y funciones del egresado de ingeniería en TIC ya que los empleadores asignan a sus empleados en actividades relacionadas, pero no propias de su perfil y los puestos que si corresponden al perfil lo ocupan profesionistas con áreas afines.

El autor, realiza una investigación la cual se focaliza en la relación que existe entre las instituciones de educación superior y las empresas del sector de las TIC, con el fin de conocer la conexión entre lo que demanda el mercado laboral y lo que ofrece el perfil de egreso. Asimismo, con el objetivo de saber si el perfil de egreso de esta ingeniería cubre las expectativas de las empresas. Se aplicó un cuestionario a 12 empresas empleadoras, bajo una metodología cuantitativa, de tipo no experimental. Las variables exploradas en la literatura fueron: pertinencia, factibilidad, perfil de egreso, se analizó el plan de estudios de la licenciatura en cuestión y de las empresas que contrataron más egresados.

En esta investigación se exploró la relación entre la formación superior y el mercado laboral, encontrando que existe un desconocimiento del perfil de egreso de los ingenieros en TIC, por parte de los empleadores ya que asignan a sus empleados funciones que, aunque relacionadas, no son propias de su perfil. Además, algunos puestos propios de un ingeniero en TIC, las cubren profesionistas de áreas afines. Estas funciones se enfocan en su mayoría al desarrollo de software más que a integrar y administrar TIC, tal como lo dicta el perfil de egreso de ITIC.

Hernández y Rodríguez (2015) , analizaron la pertinencia en base a tres dimensiones centrales del aprendizaje; hacer, convivir y seguir aprendiendo a lo largo de la vida. Para esto se analizó la opinión de 283 estudiantes la cual provino de una muestra probabilística estratificada con asignación de Neyman, a los que se les aplicó una encuesta. Las variables utilizadas son: aprender a hacer, aprender a aprender y aprender a vivir juntos.

Como hallazgo menciona que la aplicación de este instrumento y resultado de su análisis sirven para realizar ajustes formales a su modelo educativo en base a la pertinencia traducida en las perspectivas que tiene el estudiante y la utilidad concreta de formación. También los estudiantes le dan mayor importancia a la formación útil para aprender a hacer y aprender a conocer, es decir que fomente la adquisición de conocimientos y competencias útiles para la participación laboral, la solución de problemas y para seguir aprendiendo a lo largo de la vida. Así mismo, los estudiantes valoran favorablemente la pertinencia de la formación recibida en cuanto a los elementos ofrecidos por ésta para una buena inserción al mercado de trabajo.

Estudios de aprovechamiento

Sin embargo, el aprovechamiento no necesariamente se logra por varias circunstancias, tal como lo describe García, Muñoz y Tejedor (2010). De acuerdo con estos autores las hipótesis que explican las dificultades de la utilización e integración de las TIC en la enseñanza son la ineficaz formación de los docentes en el uso y habilidades TIC, la carencia de tiempo para la colaboración entre ellos, el desarrollo de tecnología integrada, la insuficiente cantidad de personal de soporte técnico y de apoyo de aplicación didáctico, además de la falta de equipamiento y acceso a internet.

Como lo menciona Claro, Sunkel y Trucco (2010), existe más de una década de políticas que prometen que las instituciones académicas darían las habilidades en torno a la alfabetización digital, también disminuirían la alfabetización digital al brindar mayores accesos a computadoras y por último que las TIC mejorarían el rendimiento académico de los estudiantes. Pues resulta ser que esto se ha quedado corto y al día de hoy se discute de una exclusión digital entre no solo los países que tienen acceso a la tecnología y los que no, si no hasta dentro de un mismo país, al interior de una misma ciudad se habla de los conectados y los no conectados (Castells, 2009). En cuanto al

aprovechamiento académico, se ha quedado muy lejos de la enorme expectativa que se tienen en el uso de las TIC.

Haciendo referencia a los diferentes estudios que se abordan más a detalle en el marco teórico, podemos resumir que Claro y otros (2010) dimensionan el aprovechamiento en: 1) La relación entre el tipo de uso de la tecnología y los resultados de aprendizaje en asignaturas, 2) las condiciones pedagógicas y escolares que se usan las TIC y 3) el papel que juegan las características sociales e individuales del estudiante en su apropiación y forma de uso de las TIC. También afirman que el aprendizaje en el aula ocurre cuando se dan una serie de condiciones escolares y específicas de las cuales destacan: el acceso adecuado a recursos TIC, profesores que integran las TIC al currículo y la experiencia escolar; y condiciones institucionales favorables al uso de las TIC.

Para la Comisión Europea (2013) referente al impacto que tienen las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el acceso, uso, actitudes, políticas y estrategias; son tomados en cuenta para esclarecer el nivel de equipamiento, del cómo y que tan bien se usan, experiencias de aprendizajes de estudiantes y docentes, la confianza en su uso, así como las políticas y estrategias por parte de las escuelas; todo esto alrededor de su uso.

Por su parte Avila y Riascos (2011) establecen una metodología que permite dimensionar el impacto de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior e investigan en función del componente pedagógico y de la infraestructura como medios audiovisuales, medios informáticos y medios telemáticos. La metodología de la investigación que realizaron fue dividida en cuatro pasos, el primero consistió en la búsqueda vía web en distintas universidades en donde utilicen las TIC; después se indagó y se realizó una matriz comparativa de universidades hispanas que poseen estudios metodológicos para medir impacto de las TIC; en un tercer paso se elaboró la

propuesta metodológica *Impactic* que consiste en la construcción del marco teórico y diseño de los pasos de la propuesta metodológica, así como los instrumentos de medición; por último se sometió a evaluación la metodología y se realizó el informe de comentarios de evaluadores.

Continuando en esta investigación, se concluyó que los ambientes académicos requieren una constante evaluación del impacto de las herramientas digitales para lograr optimizar el proceso principal de inclusión, además, que el diagnosticar la infraestructura entrega resultados cuantitativos que permiten de manera objetiva analizar la inclusión de las TIC en las actividades académicas facilitando la argumentación cualitativa del impacto de las TIC en la educación superior (pág. 187).

González (2010), presentó el tema desde las políticas que se deben de implementar en los sistemas educativos para fomentar la integración y uso de las TIC y los sintetiza en infraestructuras, formación permanente del profesorado, nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje en los alumnos, desarrollo de contenidos educativos, redes educativas para la enseñanza-aprendizaje y gestión académica y administrativa adaptada a las TIC. Seguido de una exhaustiva investigación acerca de las políticas educativas TIC, se establecieron cuáles han sido las directrices generales, además, se confeccionó un sistema de dimensiones e indicadores cuyo objetivo fue tratar de evaluar los procesos que estaban de alguna forma inmersos en la implantación de dichas políticas en los centros escolares.

Concluyen su trabajo de investigación con el establecimiento de políticas que sirve para: minimizar la brecha digital, responder al objetivo de formar e informar en el uso de la TIC, facilitar su integración dentro y fuera del aula implicando a estudiantes y profesores en el uso educativo de las TIC llenando las aulas de herramientas tecnológicas. Además, la evaluación de estas políticas permite dar a conocer la correspondencia entre los resultados que ofrecen en

relación con metas que pueden ser educativas, sociales y económicas (González Pérez, 2010, págs. 217-218).

Posteriormente, dentro del capítulo 2 se analizarán otras investigaciones relacionadas al aprovechamiento. Por el momento se abre la pauta a mencionar e incluir algunos estudios que guardan relación con las variables independientes.

Acceso a recursos de TIC

Analizando desde un punto de vista globalizado, donde actualmente se abordan temáticas como exclusión y diversidad desde la igualdad de oportunidades; las TIC tienen un nuevo reto en cuanto a su aplicación y diseño, las cuales deben ser pensadas en base a las necesidades de las personas, bajo contextos diferentes, exigiéndose una alta versatilidad y siendo medios de inclusión, además, dentro de los términos de la actual sociedad del conocimiento deben ser equivalentes a generadores de igualdad de oportunidades. Sin embargo, existe un distanciamiento tecnológico entre individuos, organizaciones, comunidades, países y zonas geográficas en cuanto a oportunidades de acceso a los recursos tecnológicos (Marulanda, Giraldo, & López, 2014, pág. 49).

Este distanciamiento lo podemos observar no solamente en la infraestructura que se cuenta entre una organización y otra, o de una persona a otra, si no viene de la mano de una serie de hábitos que se han modificado en la sociedad, tal es el caso del consumo de medios que hoy en día está en gran parte subsumido por internet, tal como, ha ido reduciendo gradualmente los ciudadanos que se informan únicamente mediante los medios tradicionales como la televisión y el radio, siendo estos últimos relevados parcial o completamente por los medios digitales.

Sin embargo es de gran utilidad contar con el acceso a los recursos TIC, es por ello que en esta investigación se considera como variable independiente y

los consideramos como todos aquellos elementos tecnológicos o concernientes a la tecnología, utilizados por el estudiante y el docente como un medio para que se logren los resultados esperados en el proceso enseñanza aprendizaje. Se tomarán en cuenta los existentes tanto en la institución, en su hogar, espacio donde practique, tenga acceso o disponibilidad para su uso la tecnología. En otras palabras, se tomarán indicadores relacionados con el equipo de cómputo, medios audiovisuales, acceso a internet tanto en el aula y el hogar; soporte técnico, programas computacionales y plataformas tecnológicas, entre otros.

En el estudio de caso realizado en Universidad Autónoma del Estado de Morelos, se planteó como objetivo identificar y sistematizar el grado de disponibilidad, acceso, uso y apropiación de las tecnologías digitales en el contexto del sistema educativo de la UAEM, así como las opiniones, actitudes y perspectivas de sus profesores de tiempo completo respecto a su empleo en las actividades de docencia, investigación y difusión de la información (Torres Velandia, Barona Ríos, & García Ponce de León, 2010).

Continuando con esta investigación, el ámbito de infraestructura tecnológica está conformado por los siguientes componentes como hardware, conectividad, soporte técnico, gastos y recursos digitales, que a la vez incluyen software y recursos web como subcomponentes. Como método se utilizó estudio de caso, el cual se estructuró bajo dos fases; en la primera se recabó el estado de los patrones de disponibilidad de la infraestructura tecnológica, el equipamiento informático y los recursos económicos asignados al equipo de procesamiento de datos; en la segunda fase se utilizó como técnica el diseño y aplicación de una encuesta electrónica que pretendía estimar la apropiación y uso de las TIC en las prácticas de docencia y de investigación. Para la validación de la encuesta se realizó una prueba piloto (págs. 113-114).

El análisis de datos se realizó con apoyo del Statistical Package for Social Sciences (SPSS versión 15) y se realizó para un reporte final global el análisis

correlacional (multivariado). Como hallazgo significativo menciona que se reafirma la idea que contar con infraestructura y equipos de última generación no equivale a apropiación y uso correcto de las TIC en el complejo contexto educativo universitario y los directivos y personal académicos pocas veces logran percibir esto como un problema (Torres Velandia y otros, 2010, pág. 126).

En el estudio realizado por Tejedor y García-Valcárcel (2006), donde recoge parte de los datos de un estudio más grande proveniente de un grupo de profesores de la Universidad de Valencia, Complutense y Salamanca. Sus principales objetivos eran atender las necesidades de formación docente, la configuración de un currículo base y el desarrollo de un modelo de formación. Las variables utilizadas en el instrumento aplicado a una muestra real de 368 profesores fueron: 1) Disponibilidad de recursos, 2) Conocimientos del profesorado sobre el manejo de las TIC, 3) Uso personal de las TIC, 4) Uso escolar de las TIC, 5) Integración de las TIC en el currículo, 6) Necesidades formativas para el manejo de las TIC, 7) Necesidades formativas para la integración de las TIC en el currículo, 8) Actitudes del profesorado ante las TIC y 9) Valoración de los obstáculos percibidos para el uso de las TIC en los centros (pág. 29).

Este estudio plantea una serie de pasos para lograr la implementación de las TIC en el desarrollo curricular, esto es primeramente estimulando el desarrollo de actitudes positivas, después la adquisición de conocimientos mediante estrategias de formación en el uso de las TIC, posteriormente el profesor lo integra a su uso personal, adaptando en el siguiente paso a un contexto adecuado en el centro educativo y por consiguiente su uso en el aula y finalmente en la integración de las TIC en el desarrollo curricular (pág. 37).

Así también Tejedor y García-Valcárcel (2006), detectan un patrón que se repite en los procesos de integración de tecnología relacionado con las actitudes docentes y su praxis educativa y lo señalan en tres fases: iniciando en la

creación de altas expectativas en la innovación tecnológica como medio en los procesos de enseñanza aprendizaje; seguido por la aplicación y uso, hasta que se logra cierta normalización; posteriormente llegar a un descubrimiento de poco impacto y éxito educativo, causado por no contar con los suficientes medios, mínima capacitación docente y factores relacionados a la burocracia administrativa; provocando como resultado final una baja en el interés y el entusiasmo (pág. 40).

Marulanda y otros (2014), analizan el uso y apropiación de las TIC por parte de estudiantes del último año de bachillerato. Utilizando métodos de observación, análisis y síntesis; bajo un tipo de estudio descriptivo, exploratorio y correlacional concluyen que los estudiantes preuniversitarios no están aprovechando adecuadamente las TIC en el proceso de enseñanza, ya que limitan su uso solamente hacia la comunicación con familiares y amigos mediante redes sociales y no al desarrollo de temáticas educativas que permitan mejores oportunidades de ingreso a la universidad.

Como variables a evaluar se utilizaron: acceso a computador, acceso a internet, acceso a telefonía móvil, acceso a videoconsola, frecuencia de uso en la casa, frecuencia de uso en el colegio, uso del computador e internet, uso del teléfono móvil, horas de uso en semana, horas de uso en fin de semana, interés por la tecnología, facilidad para vivir sin la siguiente tecnología, impresiones al usar la computadora, impresiones al usar el internet, impresiones al usar videojuegos (pág. 50).

Tomando en cuenta el acceso adecuado a recursos TIC, Claro y otros (2010), lo describen como la disponibilidad de recursos físicos que existen en el aula, así como la calidad del acceso. Como consideraciones a tomarse en cuenta menciona: lugar de acceso, límites de tiempo para usar el equipo, calidad de la tecnología, nivel de privacidad o de compartir el equipo; dejando evidente que a

mejores condiciones de trabajo permiten un uso más significativo y efectivo de las TIC (pág. 15).

De acuerdo a las investigaciones antes mencionadas, definimos el acceso a recursos TIC como la disponibilidad en cuanto al acceso de medios tecnológicos y digitales que cuenta el alumno dentro y fuera del aula, como lo es acceso a internet, equipo de cómputo adecuado, programas y demás medios tecnológicos que sirven como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje.

Se continuará describiendo a mayor profundidad otras investigaciones que han utilizado la variable acceso dentro del capítulo 2.

Actitudes del estudiante ante las TIC

Analizándolo desde la psicología social, los comportamientos de las personas están ligados a las actitudes y estas son relevantes debido a que, al momento de recibir conocimientos, el proceso de asimilación se realiza a partir de dimensiones evaluativas, por lo que las actitudes son definidas como evaluaciones globales y relativamente estables que las personas hacen sobre otras personas, ideas o cosas que, técnicamente, reciben la denominación de objetos de actitud. La mayoría de las veces estas actitudes se han adquirido debido a los premios o castigos a nuestra conducta, por imitación de otros o por observación de las consecuencias de las conductas de otros, es por ello que estas evaluaciones o juicios las identificamos como positivas o negativas, siendo un reflejo en nuestro comportamiento, influenciando nuestra manera de pensar sentir y actuar (Briñol, Falces, & Becerra, 2007).

Para Sarabia (1994), las actitudes se pueden expresar a través del lenguaje de manera verbal y no verbal; siendo procesos experimentados por el individuo en su conciencia debiendo existir una referencia a algo o a alguien y las define como tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a

evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación y actuar en consonancia con dicha evaluación. Además, declara que las actitudes tienen tres componentes: componente cognitivo, está relacionado con conocimientos y creencias; componente afectivo, apegado a sentimientos y preferencias; por último, el componente conductual, se refiere a acciones manifiestas y declaraciones de intenciones (pág. 136).

Núñez, Ochoa, Vales, Fernández, y Ross (2013), definen las actitudes hacia el uso de las TIC como un conjunto de creencias, todas ellas relacionadas entre sí y organizadas entorno al uso de las TIC las cuales predisponen a reaccionar preferentemente de una manera determinada.

Centeno y Cubo (2013), exponen los resultados de una investigación que tiene como objetivo evaluar el grado de competencia digital que tienen los estudiantes universitarios, y conocer qué tipo de actitudes tiene hacia las TIC. La investigación es del tipo cuantitativa a través de un diseño descriptivo en la cual aplicaron a 101 estudiantes un cuestionario de 66 ítems que utilizó como variables: Disponibilidad y uso de los recursos TIC; Conocimiento de herramientas y recursos TIC; Alfabetización tecnológica; Habilidades en TIC; y Actitudes TIC. Entre las conclusiones demostraron que existe una relación significativa entre una buena actitud ante las TIC y mayores habilidades en TIC, además se rechaza que los hombres presenten un mayor conocimiento de recursos y herramientas TIC que las mujeres (pág. 534).

Dentro del enfoque cuantitativo para la recolección de datos, Núñez y otros (2013), aplicaron un instrumento a los estudiantes de psicología, el cual estaba constituido por datos generales, información respecto a actitudes enfocadas al uso de las computadoras y los hábitos de uso de las TIC. El propósito del estudio era retroalimentar el contenido del programa educativo de la carrera de psicología y concluyó declarando que se requiere propiciar el desarrollo de competencias investigativas hacia el adecuado aprovechamiento del potencial educativo y de comunicación que guardan las TIC. Además, como

resultado aplicado, se modificó el plan de estudio de la materia de introducción a la investigación mediante la capacitación en cuanto a los recursos virtuales que dispone la plataforma de la biblioteca, teniendo un efecto en las materias de Metodología de la Investigación y Seminario de tesis.

Lanuza Gámez, Rizo Rodríguez y Saavedra Torres (2018), en su investigación acerca de los factores en el uso, aplicación de las TIC y las competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, señalaron que la actitud hacia el uso y aplicación de las TIC se debe de conservar de manera constante, reflexionando de manera colegiada la práctica educativa bajo un enfoque centrado en el aprendizaje del estudiante, esta integración trae por consiguiente un ambiente más competitivo adquiriendo nuevos roles, prioridades y responsabilidades (págs. 28-29).

Para efecto de esta investigación definimos la actitud ante las TIC como aquellos pensamientos, sentimientos y conductas que tiene el estudiante hacia las TIC y que tienden a reflejarse al momento de hablar, actuar y comportarse con los demás.

Competencias generales del docente

Como se mencionó anteriormente, utilizar las TIC en la academia tienen un gran potencial, sin embargo, no solo se trata de invertir en infraestructura, Coll (2010) mencionó que debemos de dejar de apostar sólo por el equipamiento tecnológico, también se deben de dirigir esfuerzos hacia la formación del profesorado en el uso de las tecnologías en el marco de proyectos pedagógicos que realmente sean innovadores y transformadores.

Delors (1996), en el informe a la UNESCO titulado la educación encierra un tesoro, menciona que la educación a lo largo de la vida está basada en cuatro pilares: aprender a conocer, supone el aprender a aprender con la finalidad de

aprovechar los educación ofrecida a través de la vida; aprender a hacer, busca el logro de obtener las competencias para hacer frente a los distintos contextos sociales o laborales y trabajar en equipo; aprender a vivir juntos, debe predominar la comprensión del otro, la realización de proyectos en común, manejo de conflictos; a prender a ser, obrar de manera autónoma, floreciendo la propia personalidad, tanto de juicio y responsabilidad. De esta manera se busca concebir la educación como un todo y no solamente el dotar a los estudiantes de conocimientos (pág. 34).

Los orígenes del término de competencia surgen en el medio laboral al tratar de sustituir una formación ajena a contexto, donde los aprendizajes se encontraban fuera de situaciones reales, esto se reemplazó, al permitirle a la persona gestionar su potencial ante una situación real y compleja donde debe de aplicar su capacidad para responder en forma eficaz, esto generando un distinto enfoque más allá del ser instrumentalista dirigido más a la acción dentro de un contexto. Posteriormente el término es llevado al mundo educativo mediante el proyecto CHEERS (Career after Higher Education: an European Research Study) el cual especifica las competencias que se demandan en el mundo laboral y expone a que grado la formación superior proporciona estas competencias además de señalar áreas de mejora (Álvarez Morán, Pérez Collera, & Suárez Álvarez, 2008, págs. 20, 21).

Al mismo tiempo esta sociedad demanda personas capaces de desenvolverse bajo contextos en continuo cambio, activando sus conocimientos y utilizando estrategias que le permitan resolver problemáticas de forma reflexiva y planificada, haciendo uso eficiente de los recursos que estén a su disposición. Ante esta demanda las instituciones educativas enfrentan dos retos; adquisición por parte de los estudiantes las competencias básicas en los niveles obligatorios de educación, así como realizar ajustes en los sistemas formativos enfocados hacia la adecuación de desempeño de los puestos de trabajo y su adaptación a las nuevas necesidades y preparación de los alumnos para adquirir las

competencias pertinentes (Álvarez Morán, Pérez Collera, & Suárez Álvarez, 2008, pág. 17).

Por otra parte vivimos un mundo donde el conocimiento se puede acceder de forma rápida, provocando que las personas memoricen cada vez menos, cambiando esto por la necesidad de manejar los instrumentos apropiados para seleccionar, procesar y aplicar el conocimiento requerido a los modelos cambiantes de empleo, ocio y familiares. Lo cual es una razón por que la enseñanza mantiene una tendencia al desarrollo de competencias en lugar de solamente enseñar conocimientos de hechos. (EURYDICE, 2002, pág. 13)

Entendamos entonces primeramente el concepto de competencia, que encuentra su significado en el grado de articulación de los distintos recursos personales y contextuales para llevar un conjunto de acciones de manera eficiente o dicho de otra manera, la capacidad o potencial para actuar de manera eficaz en un contexto determinado (EURYDICE, 2002, pág. 13).

Tomando en cuenta la docencia como profesión, podemos citar la definición de Gisbert, Espuny y González (2011), acerca de la competencia profesional, que refiere a quien dispone de los conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para ejercer su actividad laboral resolviendo de manera autónoma, activa y crítica a la vez que tiene capacidad para colaborar en el entorno laboral y la organización de trabajo (pág. 76).

La Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación, entiende a las competencias como como la posibilidad de movilizar e integrar diversos saberes y recursos cognitivos cuando se enfrenta una situación-problema inédita, para lo cual la persona requiere mostrar la capacidad de resolver problemas complejos y abiertos, en distintos escenarios y momentos (Secretaría de Educación Pública, s.f.).

Para esta investigación las competencias que deben de reunir el docente estarán divididas en dos categorías, las competencias que deben de formar parte de su manera pedagógica de influir en el estudiante para lograr sus objetivos de aprendizaje y aquellas competencias digitales que el docente debe de contar para utilizar como medio a la tecnología.

En el caso de las competencias docentes, Hernández, Suarez y Ayala (2014), las definen como el conjunto de conocimientos, habilidades (destrezas) y actitudes (motivación, valores éticos, emociones, intereses, rasgos de personalidad y otros componentes sociales y de comportamiento) que necesitan los profesionales de la educación para resolver de forma satisfactoria las situaciones a las que se enfrentan en su práctica pedagógica (pág. 6)

En base a estas definiciones en este estudio definiremos a las competencias docentes como la capacidad del docente para el desempeño satisfactorio en su práctica pedagógica articulando sus múltiples recursos personales (actitudes, conocimientos, emociones, habilidades, valores...) y contextuales (materiales, económicos, humanos...).

Competencias digitales del docente

Desde el punto de vista académico es indispensable que el docente este bien instrumentado y preparado para el uso de las TIC, ya que esto le ayudará a mejorar su práctica, ayudando al estudiante a adquirir las competencias esperadas, todo esto es debido a que el docente actúa como agente central condicionando el uso adecuado en el proceso educativo ya que además radica en él la decisión si se utilizan y el cómo se utilizan las TIC en el aula (Hernández y otros 2014, pág. 4).

Pero esto no es nada nuevo, el análisis que realiza el docente para la selección de contenidos, así como su metodología y métodos de enseñanza para brindar un aprendizaje significativo en el estudiante, han sido parte de sus funciones desde siempre. Las herramientas tecnológicas educativas que debe

incorporar dentro y fuera del aula de clases son funciones del hoy que no pueden pasar desapercibidas (Lara Muñoz & Reyna Vargas, 2013).

Sin embargo las TIC no se han utilizado del todo bajo un nuevo enfoque, los docentes siguen utilizando las mismas metodologías simplemente con la presencia de tecnología en el aula, esto es como menciona Harris (2011), que se les ha pedido a los docentes diseñen nuevas experiencias de aprendizaje para los estudiantes alrededor de herramientas y discursos digitales, lo compara con la analogía del martillo nuevo y reluciente, que para quien lo recibe como herramienta siendo su deseo utilizarlo, todo lo ve con forma de clavo.

Entonces se debe de analizar si los docentes están preparados para este cambio de paradigma y si realmente poseen las competencias necesarias para su adaptación, entendiéndose como competencias aquellos conjuntos de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que pone en juego la persona cuando lleva a cabo una actividad (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2015, pág. 20).

En ese sentido tanto estudiantes como docentes deben de aprovechar el enorme beneficio que ofrecen las TIC, además de adecuar sus conductas al uso de la tecnología. Ala-Mutka et al. (2008), definen la competencia digital como la capacidad para entender, evaluar de manera crítica y utilizar en diversos contextos los medios digitales y de comunicación (pág. 1).

Hernández, Arévalo y Gamboa (2016) señalan que la competencia TIC o digital resulta una competencia básica en el mundo contemporáneo, y se entiende como el conjunto de habilidades y conocimientos básicos en el uso de las TIC para hacer frente a los nuevos retos de la sociedad (pág. 45).

La competencia digital según señala la Universitat Rovira i Virgili citado por Gisbert y otros (2011), supone la adquisición de conocimientos, destrezas y

actitudes basadas en el uso elemental del hardware de los ordenadores, sus sistemas operativos, el software como herramienta de trabajo, de comunicación off-line y on-line, así como el uso de las TIC que tenga que ver en los procesos de localización, acceso, obtención, selección y uso de la información (pág. 76).

Vargas y otros (2014), proponen una clasificación de las competencias tecnológicas en base a la habilidad del profesor en el uso de: 1) Un entendimiento básico de la tecnología como el uso del sistema operativo, terminología computacional básica y demás. 2) Los programas básicos de ofimática. 3) Programas para realizar presentaciones multimedia. 4) Programas educativos. 5) El uso tanto pasivo como activo del internet en la consulta de información, navegación o también en la creación o colaboración de páginas web. En cambio las competencias pedagógicas incluyen las habilidades para usar la tecnología para: 1) como medio de orientación en el proceso enseñanza aprendizaje, 2) En la organización de materiales y recursos a utilizar, 3) En el diseño de ambientes de aprendizaje 4) Para evaluar el progreso del alumno, dar retroalimentación. 4) Desarrollar la práctica profesional, 5) Empezar proyectos de innovación y (6 Resolver problemáticas sociales, éticos, legales y humanos (pág. 364).

Para términos de esta investigación nos referimos a la competencia digital del docente como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que debe lograr y desarrollar un docente para hacer frente de manera óptima y crítica la incorporación, empleo y conocimiento de las TIC dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

En la investigación realizada por De Pablos, Villaciervos y Conde (2015), donde se estableció como objetivo el conocer la propia percepción sobre nivel de competencia digital de 119 profesores de educación primaria y secundaria de 14 centros de Sevilla y su provincia. Se encontró mediante el empleo de un instrumento que consta de 23 ítems en escala de Likert, que las diferentes

habilidades, conocimientos y destrezas que el docente requiere para su integración correcta de las TIC en su praxis profesional, los docentes muestran una tendencia bastante positiva de sus competencias digitales las cuales discrepan con la realidad, sin embargo los investigadores encuentran como factor clave para innovar con las TIC en la práctica, ya que se puede enfrentar a los docentes con actividades formativas de un nivel más alto, siendo que presuntamente están preparados, lo que ocasionará que realicen un considerable esfuerzo para resolver las actividades planteadas.

En la investigación realizada por Hernández y otros (2016), acerca de las competencias TIC y su integración a la práctica pedagógica se tomó en cuenta el modelo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia en el año 2013, el cual sirvió como base para el diseño de un instrumento de escala tipo Likert donde se tomaron como dimensiones las competencias necesarias para el desarrollo de personal docente. Primeramente toman la competencia tecnológica (15 ítems), la cual se refiere al uso de forma pertinente, responsable y eficiente las TIC; después las competencias pedagógicas (17 ítems), relacionando con el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y su incorporación para la formación integral del estudiante; seguido por la competencia comunicativa (16 ítems), está referida al manejo de distintos lenguajes de manera sincrónica y asincrónica a través de diversos medios virtuales; la competencia de gestión (19 ítems), comprende el apoyo de las TIC para la planeación, organización administración y evaluación de forma efectiva de los procesos educativos; por último las competencias investigativas (18 ítems) las cuales están relacionadas con la utilización de las TIC para generar nuevos conocimientos (págs. 49, 52) .

Continuando con esta investigación, se meditó en las conclusiones que los docentes manifestaron contar con buenos niveles en las distintas competencias TIC, posiblemente a causa de su formación continua relacionada al uso de las TIC, en el caso de las competencias tecnológicas y pedagógicas se mostraron

competentes, sin embargo en las competencias comunicativa e investigativa mostraron un nivel bajo, lo que manifiesta que hacen uso de los conocimientos tecnológicos y pedagógicos en el aula pero su formación es deficiente en cuanto a relacionarse en distintos ambientes virtuales y audiovisuales así como en la transformación del saber mediante las TIC. Por otra parte, las prácticas pedagógicas no manifiestan ser tan innovadoras debido a un nivel intermedio en la competencia de gestión. Debido a lo anterior y las altas y significativas correlaciones entre las distintas dimensiones se demuestra que existe una integración parcial de las TIC en el aula (págs. 59, 60).

Por su parte, Rangel Baca (2015), realizó una propuesta acerca del perfil de competencias docentes digitales, generando un instrumento de medición que consta de 52 indicadores correspondientes a 13 competencias agrupadas en tres dimensiones: tecnológica, informacional y pedagógica. El objetivo consistió en identificar el tipo de recursos personales que deben ser capaces de movilizar los profesores para integrar las TIC a su práctica educativa (pág. 235).

En esta misma investigación, el autor reconoce que los profesores que requieren hacer un uso efectivo de las TIC deben contar con conocimientos sobre que es la tecnología, para que sirve y como se usa para lograr determinados objetivos. Además en la dimensión informacional, deben saber reconocer una necesidad de información, saber dónde encontrarla, utilizarla y comunicarla de manera ética y legal; por último, saber sobre el impacto y las posibilidades de uso de las TIC en la educación, pues a medida que posean estos recursos los profesores estarán en posibilidades de diseñar e implementar estrategias de enseñanza, evaluar, mantener comunicación con los alumnos o demás profesores o diseñar entornos de aprendizaje (pág. 247).

Competencias digitales del alumno

Según la UNESCO (2014), “existe un consenso generalizado acerca de que es preciso replantear los alcances del concepto de alfabetización básica y con él la función de la escuela”. Es decir, una persona alfabetizada en el siglo XXI debería tener las competencias no solo de acceder a la información que se encuentra en internet jugando un rol meramente pasivo, sino también sumar y colaborar en la construcción de nuevos espacios digitales con ideas o conocimientos, saber distinguir entre información sustantiva eligiendo de fuentes confiables. Reuniendo estas características entonces si podríamos aseverar que es un verdadero ciudadano dentro de la sociedad del conocimiento. Es por ello que las instituciones educativas además de facilitar las condiciones de acceso a las TIC, deben de dirigir esfuerzos hacia una multialfabetización, en el sentido de la calidad de antes mencionados accesos y su enfoque hacia el desarrollo de competencias relacionadas con la comunicación, el trabajo colaborativo, conformación de redes, utilización de bases de datos y gestión de información (pág. 138).

Área (2010) sintetiza los argumentos y razones para que la enseñanza universitaria toque el tema de formación en competencias informacionales y digitales y propone una serie de razones en función de las competencias que los egresados requieren para su inserción en el mundo laboral y son fundamentales para los estudiantes del Siglo XXI; En primer lugar la producción de conocimiento en todas las diferentes disciplinas científicas está en un crecimiento exponencial y de manera acelerada, por lo cual el estudiante ya no solo debe de adquirir los conceptos, conocimientos y teoría, sino que también debe de tener la habilidad para encontrar nueva información referente a su línea de estudio, investigación o actividad profesional; el segundo argumento es en relación al dominio de conocimientos y habilidades en el uso de las fuentes de información como bases de datos, bibliotecas digitales, publicaciones electrónicas etc. Esto con la finalidad de permitirle la búsqueda de información especializada según su

campo de conocimiento; el tercer argumento parte de las teorías pedagógicas que afirman que la construcción del conocimiento de cada estudiante, se realiza bajo un proceso experiencial en interacción con otros sujetos y a través de la acción, sin embargo, para que esto sea en verdad exitoso, se le deben de ofertar los recursos y guías necesarios para resolver en el desarrollo de proyectos, estudio de caso, elaboración de caso, etc. y para ello se debe de contar con competencias informacionales y digitales; el cuarto argumento está en función de la manera en que el ser humano se expresa a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el estudiante debe de ser capaz de expresarse y difundir sus ideas a través de cualquier medio tecnológico; el último argumento hace referencia a las modalidades educativas conocidas como e-learning, educación semipresencial, docencia virtual y similares, las cuales han ganado un mayor protagonismo en las últimas décadas, por ello el alumnado debe de contar con el dominio y las competencias así como el manejo de recursos que ofrecen las herramientas LMS (Learning Management System) (pág. 3).

Arras, Torres y García-Valcárcel (2011), definen las competencias en TIC como un grupo de habilidades, conocimientos y actitudes aplicadas a la utilización de sistemas de información y comunicación, así como el equipo que la actividad envuelve, de lo que deben saber y ser capaces de aprender y transferir de manera efectiva los estudiantes, con el fin de vivir productivamente en un mundo digital (pág. 4).

Contextualizando que nos encontramos en la sociedad del conocimiento para Gisbert y otros (2011), la competencia digital es la conjunción de la competencia TIC y la competencia informacional, dicho de otra manera el dominio de herramientas para el almacenaje, acceso y recuperación de la información y en conjunción de las habilidades y destrezas necesarias para utilizar de manera adecuada esta información y posteriormente transfórmala en conocimiento (pág. 77).

De igual manera las competencias que referiremos hacia el alumno serán en función del uso de tecnología en su proceso de aprendizaje y las cuales guardan una fuerte relación con el aprovechamiento de los recursos TIC; en base a las definiciones anteriores las definimos como:

Capacidad adquirida y desarrollada por el estudiante para usar de manera eficaz, eficiente e innovadora los instrumentos y recursos tecnológicos mediante sus conocimientos, destrezas, actitudes y comportamientos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Autoeficacia percibida

Es importante incluir una variable que nos arroje información referente a conductas académicas, ya que al encontrarse la investigación bajo este contexto donde las herramientas tecnológicas son el medio para lograr la finalidad última del estudiante, que es cumplir en su egreso con cierto perfil, es prudente la valoración del propio alumno y su disposición para lograrlo. Ya que para desarrollar con éxito las acciones conducentes al logro de los objetivos personales resulta ser un requisito fundamental la propia percepción de eficacia que tengan los individuos acerca de ellos mismos. (Blanco Vega, Ornelas Contreras, Rueda Villen, & Martínez Marín, 2013, pág. 80).

Peinado y Ramírez (2010), definen la autoeficacia computacional como un conjunto de creencias que puede tener una persona respecto a sus propias capacidades para utilizar adecuadamente la computadora y los medios de comunicación asíncronos en la realización de actividades académicas a distancia. (pág. 23).

Por su parte, Véliz, Dorner y Sandoval (2016), señalan que la autoeficacia es una autoevaluación que se refiere a la confianza personal con respecto a las habilidades propias (pág. 99).

Blanco y otros (2011), señalan que Bandura define la autoeficacia como el conjunto de juicios que posee el individuo sobre sus propias capacidades para organizar las acciones requeridas en un contexto específico. Dicho de otra manera, este constructo ha sido definido como la confianza que tiene una persona de poseer la capacidad para realizar las actividades propuestas a una situación específica a manera de alcanzar el rendimiento deseado (pág. 3).

En el estudio realizado a 589 estudiantes de ciencias sociales, se analizó las propiedades psicométricas de una escala de autoeficacia sobre la solución de problemas y comunicación, para ello se diseñó un instrumento en escala tipo Likert, para su corrección cada uno de los ítems fueron contestados en tres escenarios, capacidad percibida, interés de ser capaz y de cambio de ser capaz de. El resultado obtenido fueron 11 ítems agrupados en dos factores, solución de problemas y comunicación científica, los cuales evidenciaron una consistencia interna adecuada, además de mostrar una correlación entre sí de manera positiva y estadísticamente significativa dándose que en medida que aumenta la autoeficacia percibida en uno de los factores, también aumenta en el otro (Aguirre, Muñoz, de Rueda, & Blanco, 2012).

Los autores concluyen, que es fundamental en los estudiantes aumentar la percepción de ser capaz, ya que su potenciación servirá de medio para obtener mejores resultados ya sea en el logro académico y la autoestima, por el contrario, la continua conciencia del fracaso reduce la esperanza de éxito desfavoreciendo el aprendizaje y el desarrollo personal (pág. 36).

Mediante un estudio de caso Hernández y Barraza (2013), se analizaron las relaciones existentes entre el rendimiento académico y la autoeficacia percibida en los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Santa María de El Oro. Para esta investigación se utilizó como variable el rendimiento académico tomando como base el promedio obtenido de un semestre anterior próximo o para alumnos de primer semestre el promedio del bachillerato. Para la variable

de autoeficacia percibida se aplicó el inventario de expectativas de Autoeficacia Académica el cual consta de tres dimensiones: actividades académicas orientadas a la producción, que consiste en las actividades que necesitan información para poder realizarse son propias del aprendizaje, pero a su vez dejan ver los aprendizajes efectuados por el estudiante; otra dimensión es las actividades académicas de insumo para el aprendizaje, estas permiten el ingreso de información al sistema y hacen posible iniciar el proceso de aprendizaje; la tercera dimensión corresponde a las actividades académicas de interacción subyacentes al aprendizaje, esta corresponde a la retroalimentación, parte de la información de salida es regresada a la entrada como nueva información (pág. 65).

Se siguió un enfoque cuantitativo mediante un proceso secuencial, deductivo, probatorio y de análisis de la realidad objetiva y del tipo de investigación correlacional, concluyendo que conforme aumenta el promedio de los estudiantes que obtuvieron en su bachillerato, aumenta su nivel de autoeficacia académica percibida, y de igual manera, la autoeficacia académica percibida por los estudiantes será mayor conforme aumente el promedio que hayan obtenido en el semestre inmediato anterior es decir, existe una relación positiva entre el rendimiento académico y la autoeficacia percibida (pág. 157 a 164).

En la investigación de Alegre (2014) realizada en la Universidad de Lima Metropolitana se planteó como el objetivo, determinar la relación entre la autoeficacia académica, la autorregulación del aprendizaje, contra el rendimiento académico, para ello se evaluaron 284 estudiantes universitarios (138 varones y 146 mujeres) ingresantes en el período 2013-2. Se obtuvieron datos a través de un procedimiento no probabilístico, incidental aplicando un cuestionario sobre auto regularización del aprendizaje y el rendimiento académico, se empleó 9 ítems para medir la autoeficacia académica general y 20 ítems para la autorregulación del aprendizaje académico en la universidad.

Como conclusión de la investigación se aceptaron las hipótesis formuladas debido a que los coeficientes de correlación obtenidos entre la autoeficacia académica, la autorregulación del aprendizaje y el rendimiento académico fueron positivos y significativos en ambos casos, pero bajos. Además, la correlación entre la autoeficacia académica y la autorregulación del aprendizaje resultó ser positiva, significativa y moderada. Entonces la autoeficacia académica se relaciona con él logro académico viéndose relacionados la conducta hacia las elecciones que realiza, el esfuerzo aplicado, la perseverancia ante los obstáculos, así como las reacciones emocionales experimentadas en el contexto del aprendizaje. Además, el aprendizaje autorregulado sirve como regulador ante el estudiante y su uso correcto de sus recursos y estrategias constituyendo de manera motivacional y beneficiosa una gran influencia para el logro de sus metas académicas y su buen rendimiento (págs. 96, 97).

En base a las definiciones de los autores y la revisión de las distintas investigaciones revisadas definimos para el contexto de esta investigación como el juicio que realiza a sí mismo el estudiante sobre sus capacidades y habilidades para la ejecución y organización de acciones enfocadas a la realización de actividades y proyectos académicos, de manera que le permitan alcanzar el rendimiento deseado.

1.2.2 Mapa Conceptual del Planteamiento del Problema

En base a lo anterior se define que los factores expresados mediante el siguiente gráfico son determinantes o explican el aprovechamiento del uso de las TIC.

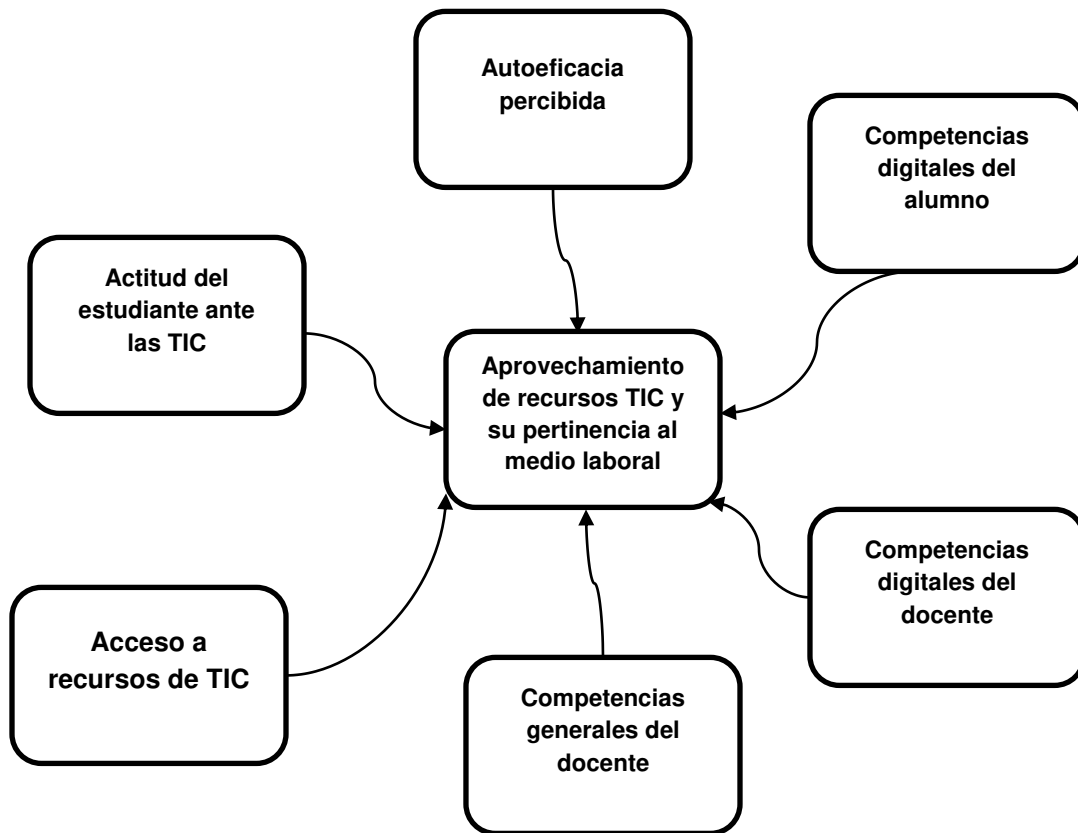


Ilustración 1. Mapa conceptual del problema de estudio

1.3 Pregunta Central de Investigación

¿Cuáles son los principales factores que determinan el aprovechamiento del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación para que los estudiantes tengan las competencias necesarias para su egreso de las licenciaturas de Arquitectura y Diseño Industrial, en la Facultad de Arquitectura de la UANL?

1.4 Objetivo general de la investigación

Determinar los factores que determinan el óptimo aprovechamiento de las TIC, a fin de lograr que los estudiantes de la licenciatura de Arquitectura y Diseño Industrial tengan las competencias necesarias que plantea el perfil de egreso de la Facultad de Arquitectura, de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

1.4.1 Objetivos Metodológicos de la investigación

A continuación, se muestran los pasos metodológicos a realizar durante la presente investigación:

1. Analizar los antecedentes del problema a investigar
2. Revisar y validar la fundamentación teórica de las variables.
3. Elaborar un instrumento para la medición de las variables.
4. Validar el instrumento
5. Establecer población y determinar muestra
6. Aplicar el instrumento a la muestra seleccionada.
7. Analizar los resultados.

1.4.2 Objetivos específicos

- Demostrar que el acceso a recursos TIC que posee el estudiante dentro y fuera del aula tiene un efecto positivo en el aprovechamiento de los recursos TIC.

- Demostrar que las actitudes ante las TIC favorecen de manera positiva el aprovechamiento de los recursos TIC.

- Evaluar si las competencias generales del docente tienen un efecto positivo en el aprovechamiento de los recursos TIC en los estudiantes de las licenciaturas de Arquitectura y Diseño Industrial.

- Analizar si las competencias digitales del docente influyen de manera positiva sobre el aprovechamiento de Recursos TIC.

- Explicar si existe una relación significativamente positiva entre las competencias digitales del estudiante y el aprovechamiento de los recursos TIC.

- Explicar la existencia de una relación positiva entre la autoeficacia percibida y el aprovechamiento de los recursos TIC.

1.5 Hipótesis General de Investigación

Los factores relativos al acceso a recursos de TIC, la actitud del estudiante ante las TIC, las competencias generales del docente, las competencias digitales del docente, las competencias digitales del estudiante y la autoeficacia percibida del estudiante están directamente relacionados con el aprovechamiento de las TIC y el perfil de egreso de estudiantes de las licenciaturas de Arquitectura y Diseño Industrial.

1.6 Metodología

La presente investigación está apegada al método científico en forma cuantitativa, del tipo descriptivo, correlacional-causal con diseño no experimental y transversal conforme a las definiciones de Hernández Sampieri (2014).

La técnica de investigación será documental, bibliográfica con un estudio de campo utilizando un instrumento tipo encuesta Likert para el acopio de datos, considerando como unidad de análisis a los estudiantes próximos a egresar de la Facultad de Arquitectura de la UANL al que cursan las licenciaturas de Diseño industrial y Arquitectura. Para esto se diseña un instrumento en base a una exhaustiva búsqueda en la literatura y posteriormente será sometido a validez por expertos. El instrumento se aplicará fechas en próximas a la presentación del examen de perfil de egreso durante el semestre agosto diciembre del 2017. Se determinará su fiabilidad mediante alfa de Cronbach. Adicionalmente se realizará el análisis descriptivo de los datos y mediante análisis por ecuaciones estructurales para la explicación de los resultados del modelo.

1.7 Delimitaciones del Estudio

Espacial: El estudio se aplicará a las licenciaturas de Arquitectura y Diseño Industrial en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el municipio de San Nicolás de los Garza, área metropolitana de Monterrey, estado de Nuevo León, México.

Demográfica: La encuesta está dirigida a estudiantes de la licenciatura de Diseño Industrial o Arquitectura que presentan el examen de perfil de egreso.

Temporal: Esta es una investigación transeccional relacional ya que tiene como objetivo describir las relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. El análisis será en el periodo agosto diciembre del 2017.

Los aspectos tomados en cuenta en esta investigación son especialmente enfocados a las unidades de aprendizaje que utilizan de manera directa o indirecta los diferentes recursos tecnológicos que intervinieron de manera significativa en la formación de competencias digitales de estudiantes que presentan el examen de perfil de egreso en el periodo agosto diciembre del 2017, de la licenciatura de Diseño Industrial o Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el municipio de San Nicolás de los Garza, área metropolitana de Monterrey, estado de Nuevo León, México.

Aunque se está tomando en cuenta unidades de aprendizaje impartidas de modo presencial, también se consideran en esta investigación aquellos recursos y contenidos al alcance del estudiante tales como, plataformas educativas, redes sociales, y demás recursos existentes en internet utilizándolos fuera y dentro del aula como apoyo.

Solamente se pretende observar o medir aquellas competencias que se obtienen y/o desarrollan mediante las TIC e impactan directamente sobre las áreas de conocimiento que requiere el estudiante para presentar el examen práctico de EGEL y EXENS, por lo cual el instrumento propuesto se aplicará a aquellos estudiantes que estén en su último semestre de licenciatura y que presenten el examen de egreso durante el periodo vigente del semestre en curso.

1.8 Justificación y Aportaciones del Estudio

Justificación práctica:

Una forma en que las universidades miden el nivel de competencias logradas o identifican el nivel de conocimientos y habilidades académicas de los egresados es mediante el EGEL, para la licenciatura de Arquitectura, o EXENS para la licenciatura de diseño industrial. Los resultados no han sido de todo satisfactorio desde sus inicios a la fecha, dejando una brecha de oportunidad en el quehacer educativo. Así es fundamental que los involucrados en la toma de decisiones conozcan aquellos factores que intervienen sobre el aprovechamiento de las TIC como medio para el logro de la formación de capital humano, y aprovechan los hallazgos de esta investigación.

Es por ello que este estudio busca plantear los factores a tomarse en cuenta, para que se utilicen de manera efectiva los esfuerzos y recursos relacionado con el aprendizaje, dejando como beneficiarios a los principales actores que intervienen en la educación como lo son las instituciones académicas, el personal docente, los alumnos y la sociedad en general.

Justificación Teórica:

Por lo general el tema de nuevas tecnologías es abordado desde el punto de vista de la educación a distancia o del impacto que produce su incorporación a los escenarios educativos. Sin embargo, el enfoque de esta investigación se sitúa en un contexto presencial en el cual las TIC ya están presentes en la vida académica del estudiante. En este sentido la pretensión de esta investigación es encontrar áreas de oportunidad en cuanto al aprovechamiento de recursos en el aprendizaje del estudiante bajo un contexto mediado por las TIC.

Por otra parte, algunos de los países que forman parte de la Unión Europea están afrontando en sus contextos de educación universitaria la necesidad de abordar las competencias como elemento clave en la formación de futuros egresados y como cualidad para el desempeño del docente universitario. Como menciona Cabero y otros, citado en (Mengual Andrés & Roig Vila, 2012), la alfabetización digital ha sido un elemento clave en los discursos políticos, económicos, educativos y científicos de la última década, lo cual ha desencadenado un interés en estudios acerca de los beneficios de las TIC mediante la alfabetización o competencias digitales. Situación que se está abordando en un caso de estudio en esta investigación.

En particular la investigación elabora un modelo para demostrar de manera empírica, cuáles son los factores más significativos con el aprovechamiento de las TIC que impactan directamente sobre el perfil de egreso de los estudiantes en cuanto a competencias relacionadas con medios digitales.

A pesar de que el presente estudio solo se realiza en la Facultad de Arquitectura se pretende que sirva como referente a otras instituciones con características similares con los ajustes necesarios según la situación y el contexto que se presente.

Justificación metodológica:

Mediante la presente investigación se genera un instrumento para el acopio de datos, el cual ayudará al estudio de las variables involucradas mediante un análisis cuantitativo de mayor aspecto y su relación con el aprovechamiento de las TIC, además aborda el tema con variables antes estudiadas por separado y bajo otro contexto. Por lo cual sugiere una manera distintita y más adecuada de estudiar a los estudiantes próximos a su egreso.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco teórico de la variable dependiente

2.1.1 Aprovechamiento de los recursos TIC

Resulta oportuno mencionar que el estudiante deberá de desarrollar una serie de actividades relacionadas con el uso, selección, utilización y organización de la información. Lo que le permitirá jugar un rol más participativo, produciendo y compartiendo conocimiento, en algunas veces actuando como experto dentro de un marco colaborativo de aprendizaje, donde el soporte orientativo recibido por el docente será clave para el aprovechamiento de las TIC (Centeno Moreno & Cubo Delgado, 2013, pág. 520).

Es por ello, que las necesidades a nivel general, que las instituciones deben de cubrir integrando las TIC para el buen desarrollo de los estudiantes y docentes, conviene de considerar que el modelo pedagógico sea centrado en el estudiante, en cuanto a la flexibilidad, en la interactividad y en las competencias fundamentales para el trabajo y la vida; ser conscientes que aunque la decisión de la incorporación de las TIC sea administrativa el docente decide si la utiliza o no; contar con la infraestructura adecuada ya que las dificultades de acceso se traducen en una renuncia al uso; y por último, para que los alumnos desarrollen sus competencias en el proceso debe haber cierto acompañamiento ya sea por personal de soporte técnico, de los docentes o los mismos compañeros (López de la Madrid & Flores Guerrero, 2006, págs. 43-44) .

Por otra parte existen barreras que no le permiten a los docentes apreciar la incorporación de las TIC en las clases, como lo es la falta de competencias tecnológicas por parte de los docentes para entender la funcionalidad de los programas básicos, el sistema operativo, además del uso efectivo del correo electrónico y navegadores de internet; poca disponibilidad de equipos o hardware

y de conectividad al alcance de docentes y alumnos; ausencia de estrategias instruccionales tecnológicas que permitan la integración de contenidos digitales a los procesos de aprendizaje; falta de personal de apoyo técnico tanto a nivel de staff de computadoras y periféricos conectados, capaces de integrar las TIC al proceso de aprendizaje, como personal docente capacitado en la generación de contenidos digitales para el fortalecimiento del aprendizaje; la resistencia por parte del docente en el uso de las mismas por falta de confianza debido a que no existen recursos para su formación en métodos educativos que incorporen las TIC en la enseñanza (Araujo de Cendros & Bermudes, 2009, págs. 11-12).

García-Valcárcel y Tejedor (2010), señalan que las dificultades de utilización de las TIC en la enseñanza es debido a la pobre capacitación de los docentes en el uso de la tecnología acorde a las necesidades del estudiante; carencia de tiempo del docente para la colaborar entre ellos y el desarrollo de programas de tecnología integrada; poca disponibilidad de personal de soporte tanto para problemas técnicos de cómputo, como de aplicación didáctica; insuficiente cantidad de ordenadores y acceso a internet en las aulas (pág. 127).

2.1.2 Estudios de investigación aplicada

Como lo mencionaron Claro y otros (2010), se lleva ya más de una década estableciendo políticas con las promesas de que las instituciones académicas darían las habilidades en torno a la alfabetización digital, la disminución de la alfabetización digital al brindar mayores acceso a computadoras y por último que las TIC mejorarían el rendimiento académico de los estudiantes a través de cambiar las estrategias de enseñanza. Por el contrario, da la impresión de que no se ha logrado mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes y resulta preocupante la diferencia existente entre los que logran obtener provecho de las TIC en su aprendizaje. (pág. 5),

Esta investigación, fue realizada acerca del estado del arte del impacto de las TIC en el aprendizaje, circunscribe su estudio en tres dimensiones específicas, tipos de uso de las TIC e impacto en los aprendizajes; condiciones de uso de las TIC e impacto en los aprendizajes y quién usa las TIC e impacto en los aprendizajes. Concluyendo que los resultados son muchas veces contradictorios entre sí y obtenidos en circunstancias muy particulares lo cual no permite generalizar, no obstante, destaca tres dimensiones en las que se debe abordar el estudio de impacto de las TIC. 1) La relación entre el tipo de uso de la tecnología y los resultados de aprendizaje en asignaturas, 2) las condiciones pedagógicas y escolares que se usan las TIC y 3) el papel que juegan las características sociales e individuales del estudiante en su apropiación y forma de uso de las TIC (Claro y otros., 2010, págs. 22-24) .

La investigación realizada en los institutos Universitarios de Tecnología del Municipio de Cabimas, Venezuela por Araujo de Cedros & Bermudes (2009), tenía como objetivo determinar las limitaciones tecnológicas de las TIC, esta variable la midieron a través de tres dimensiones, la primera de ellas se refiere a limitaciones tecnológicas la cual está relacionada con las dificultades económicas de las instituciones educativas para proveer de todos aquellos recursos tecnológicos que requiere el docente; la variable de limitaciones educativas gira alrededor de las complicaciones que se dan en el ambiente del docente y el uso de las TIC; por último las limitaciones económicas de las TIC están referidas a las complicaciones presentadas por el organismo encargado, para contribuir con los recursos financieros en la implementación de las TIC en las instituciones educativas (págs. 16-17).

Continuando con esta investigación, se realizó un análisis de los datos obtenido de la percepción de los docentes, los cuales manifestaron que la infraestructura tecnológica no es la óptima, además que el apoyo técnico que respalda la actividad docente es muy poco y esto evita que se aproveche la capacidad tecnológica en su totalidad. A su vez, el personal docente se percibe

capacitado para operar los recursos tecnológicos, sin embargo, el manejo de los equipos y los procesos tecnológicos inherentes a las funciones realizadas dentro de la institución eran limitados, de ahí que puede ser una de las razones que produzca la resistencia de los profesores a utilizar las TIC en el aula. En lo que a alfabetización digital se refiere, los docentes no indican deficiencias en el dominio de la tecnología lo que ocasiona una divergencia ya que si las usan, conocen y manejan pero estas no se ven reflejadas en las aulas de clase, donde, en cambio, manifiestán rechazo y resistencia. Concluye sugiriendo que esto es debido a que las instituciones no han incorporado las TIC al currículo de manera suficiente.

De acuerdo con Araiza (2009). En su disertación doctoral menciona que una razón frecuente de obstrucción al uso de TIC es que, a pesar de que los profesores saben usar el equipo de cómputo y algunas de sus aplicaciones, carecen de estrategias didácticas que les permitan conjugar métodos y medios, reporta que incluso quienes son diestros en el manejo de la tecnología necesitan saber aplicarla para favorecer el aprendizaje de los alumnos. Por otro lado, menciona que el profesor debe entender que ya no es un orador, un instructor que se sabe la lección, sino un asesor, un orientador, un facilitador o mediador del conocimiento, capaz de conocer la capacidad de sus alumnos, de evaluar los recursos y los materiales existentes o, en su caso, de crear los propios. La mejor manera de lograr que el profesor piense y actúe de esta manera es el apoyo que se le brinde en cuanto a la capacitación en TIC desde la misma institución, incentivando el uso y la integración de estas a partir de la consideración de sus necesidades, orientada a la acción práctica -para que no se quede solo en teoría y, por supuesto, facilitando los adecuados medios tecnológicos y un asesoramiento continuo. Sugiere también que las instituciones suponen que el mero acto de poner las herramientas tecnológicas a disposición del personal docente promoverá automáticamente su uso e implementación en la práctica docente; aconseja que se debe cuidar que aunque algunos profesores son capaces de vencer estos obstáculos y hacer la transferencia a un nuevo entorno

de aprendizaje sin mayores problemas, otros docentes pueden tener una personalidad más conservadora, misma que los condiciona para a ver el cambio de paradigma como una amenaza antes que como un apoyo o beneficio. (págs. 10-13).

Se concluye en este estudio que los apoyos que se les brinde a los profesores para que éstos puedan integrar las tecnologías a su labor docente, deberían estar enfocados a proveer incentivos económicos, reconocimiento de su actividad docente, reducción de la carga horaria, reconocimientos en las evaluaciones docentes, incentivos en los proyectos de investigación, entre otros. Además, menciona que es recomendable la creación de un departamento que apoye a los profesores en el aspecto pedagógico y técnico que brinde sus servicios de manera planeada, coordinada y permanente (págs. 139-140).

En otra investigación, acerca de la evaluación comparativa del acceso, uso y actitudes hacia la tecnología en las escuelas de Europa; realizado para la Comisión Europea, Dirección General de Redes de Comunicaciones, Contenido y Tecnología; se realizó una comparación entre escuelas donde contemplan los principales factores relacionados con el uso de las TIC, donde el acceso, uso y actitudes, políticas y estrategias son tomados en cuenta para esclarecer el nivel de equipamiento, el cómo y que tan bien se usan, experiencias de aprendizajes de estudiantes y docentes, la confianza en su uso, así como las políticas y estrategias por parte de las escuelas, todo esto alrededor del uso e impacto que tienen las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje (European Commission, 2013).

Se recogieron como se indica a continuación mediante la Tabla 1, una serie de variables e indicadores para medir principalmente la capacidad de infraestructura y su uso, actividades basadas en TIC, desarrollo profesional y confianza en el uso de las TIC y políticas escolares, estrategias, incentivos y soporte.

Tabla 1 Principales variables e indicadores, Comisión Europea (Parte 1)

Variable	Subvariable	Indicador
Infraestructura	Computadoras	Número de estudiantes por computadora
	Computadoras	Porcentaje de localización de equipo de cómputo, Laboratorio de cómputo, salón, librería u otra ubicación
	Computadoras	Cantidad de estudiantes por computadora-laptop con acceso a internet
	Computadoras	Porcentaje de alumnos en escuela donde más del 90 % del equipo es operacional.
	Pizarrón interactivo	Número de estudiantes por pizarrón interactivo
	Otro equipamiento	Número de estudiantes por proyector
	Provisión de ancho de banda	Porcentaje de alumnos de acuerdo con el tipo de conexión (ADSL, cable, Fibra óptica, Inalámbrica, satelital).
	Provisión de ancho de banda	Porcentaje de estudiantes de acuerdo con el ancho de banda
	Conectividad	Porcentajes de escuelas con sitio web, correo institucional para maestros y alumnos, Porcentaje de alumnos con un ambiente virtual de aprendizaje
	Conectividad	Porcentaje de alumnos con acceso desde fuera al ambiente virtual de aprendizaje
Uso	Soporte técnico	Porcentaje de alumnos de acuerdo con la procedencia del personal de soporte técnico
	Intensidad de uso	Porcentaje de estudiantes por escuela donde sus maestros reportan haber usado TIC en los últimos 12 meses (preparando lecciones o en la clase).
	Intensidad de uso	Intensidad en el uso de las TIC en las clases de los profesores de más de 12 meses, escalas (del total de las lecciones) : más del 75% , 51 a 75%, 25 a 50%, 11 a 24%, 6 a 10%, 1 a 5%, menos del 1%
	Disponibilidad de TIC	Porcentaje de estudiantes que están en escuelas donde los dos maestros y alumnos usan TIC en sus clases. Porcentaje de estudiantes que usan las TIC para propósitos de aprendizaje al menos una vez a la semana, segmentado por: Computadora, lector digital, teléfono móvil escolar, pizarrón interactivo, cámara, su propia laptop, su propio teléfono móvil.

Nota: La información contenida en la tabla 1 es parte de un mismo grupo que ha sido dividido en dos partes.

Fuente: Adaptado (European Commission, 2013).

Tabla 1 Principales variables e indicadores, Comisión Europea (Parte 2)

Variable	Subvariable	Indicador
Actividades basadas en TIC	Experiencia del maestro	Porcentajes de estudiantes donde sus maestros reportan su experiencia en años utilizando computadoras/internet en la escuela. Escala (años): Menos de uno, 1 a 3 años, 4 a 6, más de 6.
	Actividades con TIC	Frecuencia con que el maestro realizaba las siguientes actividades: Preparar la clase, creando y evaluando recursos digitales, comunicación con los padres, usar el sitio de la escuela o la plataforma virtual. Escala de frecuencia: Nunca, varias veces al mes, al menos una vez a la semana, y todos los días o casi todos los días.
	Experiencia alumno	Experiencia de años utilizando la computadora en la casa y en la escuela. Escala (años): Menos de uno, 1 a 3, 4 a 6, más de 6. Frecuencia de uso de diferentes recursos digitales y herramientas tanto en la enseñanza como el aprendizaje. Escala: Diariamente, una vez a la semana, varias veces al mes, nunca. Segmentos: Juegos de aprendizaje o video juegos, simulaciones, herramientas de registro de datos, Broadcast: podcast o YouTube, Herramientas multimedia: PPT, grabación y edición de A/V, Programas de ejercicios: Pruebas o cuestionarios en línea, libros digitales.
	Recursos digitales	
	Tipo de actividad Cursos obligatorios TIC	Según el tipo de actividad: Diversión (escuchar música, videos, etc.), actividades de aprendizaje (leer noticias online, buscar información) o videojuegos. Escala Likert: 1. Nunca o casi nunca, 2. Varias veces al mes, 3. Al menos una vez a la semana, 4. Casi todos los días o todo el día. Porcentaje de alumnos que reportan sus maestros haber asistidos a cursos obligatorio de TIC
Desarrollo profesional y confianza en el uso de las TIC	Como aprenden sobre TIC	Medio por el cual los maestros han participado en las TIC relacionados con el desarrollo profesional durante los últimos dos años. Segmentado en: Aprendizaje personal acerca de las TIC en su propio tiempo. Entrenamiento por parte de la escuela. Participación en comunidades en línea.
	Tipos de cursos en TIC	Tipos de desarrollo profesional relacionadas con las TIC emprendidas por los maestros durante los últimos dos años. Entrenamiento en equipamiento específico. Cursos pedagógicos acerca del uso de las TIC, Cursos introductorios de internet y aplicaciones en general. Entrenamiento de un tema específico, Cursos avanzados sobre aplicaciones, Cursos avanzados sobre internet, cursos multimedia, otros.
	Confianza en sus habilidades	Grado de confianza que tienen los maestros en sus habilidades operacionales o de medios sociales. Escala de 1 Ninguna a 4 mucha.
Políticas escolares, estrategias, incentivos y soporte.	Incentivos	Porcentaje de alumnos donde las escuelas ofrecen los siguientes tipos de incentivos: incentivos financieros, la reducción del número de horas de clase, concursos y premios, horas adicionales de capacitación y equipamiento TIC adicional para el aula.
	Innovación Provisión de un coordinador de las TIC	Porcentaje de alumnos que asisten a escuelas donde se declaran iniciativas en: alentar la innovación, establecer programas de formación de gestión de cambio, Política de innovación. Porcentaje de estudiantes que en sus escuelas sea provisto un coordinador de las TIC, Coordinador de soporte, que brinde soporte pedagógico, disponibilidad de tiempo completo, etc.

Nota: La información contenida en la tabla 1 es parte de un mismo grupo que ha sido dividido en dos partes.

Fuente: Adaptado (European Commission, 2013).

Concluye el reporte aludiendo que la provisión de infraestructura a nivel de la escuela varía considerablemente entre países y la falta de ella sigue siendo un obstáculo para un mayor uso de las TIC en las escuelas; con referencia a estudios anteriores el uso de las mismas, puede no haber aumentado tanto como se podría haber esperado; además, no existe una relación general entre los altos niveles del suministro de TIC y la confianza del alumno y el profesor ante el uso y la actitud; en consecuencia, el enfoque de la política debe estar en la gestión de un aprendizaje efectivo tanto como en la provisión de TIC; también menciona que hay una fuerte correlación entre el rendimiento escolar y la frecuencia de uso del ordenador en casa, más que en la escuela, y este uso en el hogar es alto; por último, la presencia de los entornos virtuales de aprendizaje en las escuelas está aumentando rápidamente (European Commission, 2013, págs. 155-156) .

En la investigación que fue realizada por la Universidad de la Habana se estableció una metodología para medir el impacto de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior medida por la variable Impactic. Esta propuesta está dividida en dos dimensiones el primero va en función del componente pedagógico y el segundo de la infraestructura y son contemplados y analizados en tres pasos (Avila Fajardo & Riascos Erazo, 2011).

Paso 1. Análisis diagnóstico. Consiste en revisar la infraestructura, refiriéndose a hardware y software, los componentes a evaluar los divide en medios audiovisuales, medios informáticos y medios telemáticos y entre las variables se consideraron personal técnico adecuado, cantidad de software educativo, cantidad de equipos TIC por cada sala de sistemas, cantidad total de equipos en aulas, capacitaciones en TIC programadas, soporte técnico a cursos TIC y tiempo promedio para solucionar inconvenientes TIC

Paso 2. Evaluación del ámbito educativo. Tomando en cuenta todos los componentes curriculares tanto las características de los alumnos, el papel del profesor, el contexto en que se van a utilizar, etc. Identificación del modelo

pedagógico que posee la institución, incidencia de las TIC en el currículo del programa académico, esto con la finalidad de observar el uso de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje, evaluación de las competencias TIC que posee tanto docentes como estudiantes, grado de utilización de los recursos TIC por parte del docente y estudiantes en todo el proceso enseñanza aprendizaje dentro o fuera del aula de clase, evaluación de los planes de mejoramiento que posee la institución relacionados con la capacitación, adquisición de equipos, ampliación de salas de sistemas, etc.

Paso 3. Estructuración de conclusiones. Para la práctica de este paso se recomiendan cuatro actividades, la primera consiste en construir un análisis del paso 1, tabulando y graficando la información. En la segunda actividad, se construye un análisis del paso 2 según los instrumentos utilizados, procurando identificar las habilidades TIC predominantes, los inconvenientes más presentados en el uso de las TIC, los grados de utilización de las TIC, planes de mejoramiento. En la tercera actividad se estructuran las conclusiones a partir de los dos pasos anteriores. Por último, la cuarta actividad consiste en realizar recomendaciones que sirvan de aportación a la institución evaluada.

Las variables que se tomaron en cuenta para tal propósito son el porcentaje de TIC en asignaturas obligatorias, porcentaje de TIC en las asignaturas electivas, inconvenientes que ha sufrido el docente o estudiante al utilizar las TIC en la universidad, identificar herramientas TIC más utilizadas, existencia de capacitación en TIC, habilidades para manipular las TIC en el proceso de E/A, competencias TIC que debe tener un egresado, porcentaje de TIC en el currículo.

Los autores concluyeron señalando que la evaluación de la incursión de las TIC en el ambiente educativo requiere una constante evaluación, de esta manera el diagnóstico de la infraestructura arroja resultados cuantitativos que permiten analizar la inclusión de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje de

forma objetiva, facilitando los argumentos relacionados con el impacto de las TIC en la educación superior (pág. 187).

El Centro de Estudios en Políticas Públicas presento una serie de indicadores de impacto que sirvieron para implementar una herramienta para la evaluación de la evolución de la inclusión de las TIC, así como analizar si se producen cambios significantes en el aprendizaje, efectos de la disponibilidad del equipamiento y la conectividad en la adquisición de competencias y destrezas, analizar aspectos de la gestión de las TIC y demás (Centro de Estudios en Políticas Publicas, 2008).

La investigación anterior contempló 6 dimensiones de las cuales se derivan en subdimensiones como lo indica la *Tabla 2*. En la dimensión de inclusión digital se tomó en cuenta aquellos aspectos relacionados con el acceso a infraestructura tecnológica y posibilidad de conexión dentro y fuera del aula, así como el grado de competencias para el uso de tecnología y la intensidad y diversidad de uso de computadoras en internet. Por su parte, la dimensión de aprendizajes está subdividida en curriculares y tecnológicos siendo los primeros aquellos aprendizajes de los contenidos prescritos por el currículo provincial. En cambio, la subdivisión de aprendizajes tecnológicos se refiere al grado de autonomía logrado en la operación de los equipos, grado de aprovechamiento de la tecnología para la profundización de conocimientos curriculares y el uso de la tecnología para la generación de conocimientos. Dentro las prácticas escolares se pretendió determinar el porcentaje del total de horas clase cuantas utilizan en promedio el recurso informático, también la intensidad y diversidad de uso de la computadora realizando búsquedas de información producción de textos, uso de software, etc.

En las prácticas docentes se mide del total de horas semanales frente al aula se promedia cuantas usa servicios y equipos tecnológicos, la intensidad y diversidad de uso de la computadora tanto en el aula como en la preparación y

organización de sus clases, con respecto a los temas abordados en cuántos recursos tecnológicos para su desarrollo, la relación entre uso de recurso informático y tipo de actividades propuestas por el docente, uso del recurso informático en la atención de alumnos con diferentes ritmos de aprendizaje uso de los recursos tecnológicos para evaluación tanto de procesos como de resultados.

Tabla 2 Dimensiones e indicadores de impacto

Dimensión	Subdimensión	Indicador
Inclusión digital	Infraestructura	Acceso a la tecnología
Inclusión digital	Conectividad	Disponibilidad de conectividad
Inclusión digital	Capacidades	Alfabetización digital
Inclusión digital	Tipos de uso	Diversidad de usos de tecnología
Aprendizajes	Curriculares	Aprendizajes de los contenidos prescriptos por el currículo provincial
Aprendizajes	Tecnológicos	Competencias tecnológicas básicas
Aprendizajes	Tecnológicos	Profundización de conocimientos
Aprendizajes	Tecnológicos	Generación de conocimientos
Prácticas escolares	Tipos y nivel de uso de TIC por parte de los alumnos	Porcentaje de uso de TIC en la actividad escolar
Prácticas escolares	Tipos y nivel de uso de TIC por parte de los alumnos	Diversidad de uso de la computadora
Prácticas docentes	Tipos y nivel de uso por parte de los docentes	Porcentaje de uso de TIC en la actividad docente de aula
Prácticas docentes	Tipos y nivel de uso por parte de los docentes	Diversidad de uso de la computadora
Práctica docente	Modalidades didácticas	Porcentaje de temas escolares que aborda con uso de tecnología
Práctica docente	Modalidades didácticas	Organización de la clase
Práctica docente	Modalidades didácticas	Actividades
Práctica docente	Modalidades didácticas	Atención a la diversidad
Práctica docente	Evaluación de procesos y resultados	Uso de tecnología para evaluación de procesos y resultados
Gestión escolar	Gestión del recurso tecnológico	Aseguramiento del servicio tecnológico
Gestión escolar	Relaciones institucionales	Comunidades de práctica
Valoración de la escuela		Percepción del valor de la escuela

Fuente: Adaptado (Centro de Estudios en Políticas Publicas, 2008)

Continuando con la *Tabla 2*, en la dimensión de gestión escolar se determina si hay procedimientos de registro de uso, fallas y reposiciones de los recursos tecnológicos disponibles en el centro escolar y si la escuela definió rutinas de reuniones, comunicaciones, etc., que colaboren para la conformación de comunidades de práctica para potenciar el uso de tecnología tanto dentro de las escuelas, como con escuelas de la región o del proyecto. Por último, en la valoración del proyecto se pretende medir si se produce una revalorización de la escuela a partir de proyectos de este tipo; en los alumnos y docente a través de comparar índices de ausentismo, deserción; en las familias a través de entrevistas.

Desde otro punto de vista, se analiza el tema desde las políticas que se deben de implementar en los sistemas educativos para fomentar la integración y uso de las TIC. González (2010), los sintetiza en seis dimensiones, infraestructuras, formación permanente del profesorado, nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje en los alumnos, desarrollo de contenidos educativos, redes educativas para la enseñanza-aprendizaje y gestión académica y administrativa adaptada a las TIC (págs. 214-215).

Sunkel y Trucco (2012) realizan un análisis de cuatro iniciativas realizadas en Costa Rica, Chile, Uruguay y Colombia. Estos objetivos prioritarios en base a políticas orientadas a acciones de apoyo a instituciones educativas, se puede destacar que establecieron tres tipos de objetivos, el usar las TIC como apoyo a los estudiantes y sus aprendizajes en las asignaturas tradicionales del currículo; el desarrollo de las competencias del siglo XXI; por último, masificar el acceso a las TIC disminuyendo hasta su totalidad la brecha digital y promover la inclusión social. De esta manera estas políticas establecen un horizonte de aprovechamiento de las TIC y su impacto en la educación involucrando a los distintos actores en la acción de aprovecharlas para sus propios intereses y contextos (pág. 241).

A manera de reflexión, esta investigación establece que las políticas establecidas van en cierto modo influenciadas por la visión e intereses de los gobernantes de los diferentes niveles. Por otro lado, el evaluarlas permite la rendición de cuentas de los resultados que ofrecen estas políticas y las metas planteadas, que estas pueden ser educativas, sociales y económicas. Sin embargo, para que estos planes se logren el esfuerzo también debe de venir de los docentes, ya que, una vez dotados los recursos, es labor del docente formar e informar a sus estudiantes en el uso de las TIC dentro y fuera del aula. Debido a lo que, es importante asignar recursos para capacitar a los docentes y asesores de formación (González Perez, 2010, pág. 217).

Así mismo, Said y otros (2016), analizaron y establecieron los factores asociados al nivel de uso de las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas oficiales de Colombia y Brasil y su relación con las variables de competencia, actitudes y ambiente escolar asociados al aprovechamiento de las TIC, esto a través de la aplicación de encuestas realizadas a 576 docentes.

Para el nivel de aprovechamiento crearon una variable que resulta de la media ponderada de los datos obtenidos referentes a la frecuencia de realización y nivel de complejidad de las actividades académicas, esto usando las TIC en el aula. Esta variable denominada NAPTEA, está asociada al nivel de aprovechamiento potencial de las TIC en actividades de enseñanza aprendizaje. Dentro de las variables independientes se tomó en cuenta la disponibilidad para el uso de las TIC, nivel de apoyo de la comunidad educativa, nivel de apoyo directo de la IE, nivel de competencia TIC y actitud frente a las TIC.

A manera de conclusión, Said y otros (2016), señalan que se requiere revisar los procesos curriculares y metodológicos y a su vez fortalecer las condiciones institucionales que otorguen garantías en cuanto a las oportunidades que ofrecen las TIC; se debe de impulsar el reconocimiento de las prácticas

educativas que integran las TIC así como la publicación y producción de recursos educativos; así mismo asegurar mediante procedimientos institucionales el uso de las TIC contemplados en los currículos y práctica educativa, además de impulsar el uso de dispositivos móviles en las actividades en el aula junto a los estudiantes (págs. 81-82).

En el estudio realizado para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, la cual fue aplicada a 3 directores, 46 docentes y 129 estudiantes, se tenía como finalidad el valorar el uso, aplicación de las TIC y las competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, determinándose los factores externos e internos que intervienen en el mismo, citando como factores internos aquellos que forman parte medular para el uso y aplicación de las TIC como infraestructura, acondicionamiento de las aulas y laboratorios de prácticas, disponibilidad de recursos, hardware y software. Por parte de factores externos, que se describen como las condiciones que existen en el ambiente externo de la institución educativa y puede llegar afectar sus decisiones en cuanto a adopción de TIC como la capacitación, apoyo institucional y actitud (Lanuza Gámez, Rizo Rodríguez, & Saavedra Torres, 2018, pág. 27).

Dentro de las competencias analizadas en esta investigación, se encuentran las competencias básicas la cual refiere al uso de los principales recursos informáticos y de trabajo en red para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje; competencia de aplicación, relacionada al uso de habilidades para crear y gestionar proyectos haciendo uso de las TIC; y por último, competencias éticas; consiste en la selección y análisis de la información de manera ética y responsable proveniente de los medios digitales. En cuanto al aprovechamiento de las herramientas TIC disponibles por parte de los docentes, a través de esta investigación, los directores explican que los docentes se las han ido adaptado al proceso de aprendizaje de manera evolutiva, iniciando para enviar y recibir información, posteriormente para preparar y exponer información

y como última etapa observada, haciendo uso de plataforma virtual (págs. 19-23).

Lanuza y otros (2018), proponen como estrategias para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante las TIC, primeramente un plan de capacitación para la innovación a través de las TIC; seguido de aprovechamiento de hardware y software; posteriormente de la realización de reformas educativas; continuando con la preparación de aulas para docentes y estudiantes con recursos TIC; finalizando con la sensibilización del uso crítico y racional de las TIC (pág. 29).

2.2 Marco teórico de las variables independientes

2.2.1 Acceso a recursos de TIC

Como ya se había mencionado con anterioridad, al referirnos a recursos TIC se estará tomando en cuenta todos aquellos elementos físicos tecnológicos o concernientes a la tecnología, que interceden entre la interacción del estudiante y el docente como un medio para que se logren los resultados esperados en el proceso enseñanza aprendizaje. Ejemplo de esto podemos mencionar, las computadoras, equipos de proyección, acceso a internet, plataformas de enseñanza virtual, programas, etc. Inclusive el soporte a estas tecnologías.

En la investigación realizada por Arteaga y Duarte (2010), en la búsqueda de los factores motivacionales que influyen en la aceptación de Moodle usando el modelo de la aceptación de la tecnología TAM, definen el soporte técnico como el servicio ofrecido por las personas capacitadas para ayudar a los usuarios en la solución de problemas relacionados con el hardware y software de computadora, para lo cual se valen de múltiples opciones que les permite interactuar de forma

directa. Sus resultados revelaron que el soporte técnico es un factor clave para la aceptación de la tecnología en la enseñanza.

Por su parte, Claro y otros (2010), señalan que mejores condiciones de trabajo permiten tener un uso más significativo y efectivo de las TIC, estas condiciones contemplan el lugar de acceso para realizar los trabajos, la existencia de límites de tiempo en cuanto al uso, la calidad de la conexión a internet, si la computadora es compartida o no. También añade que aquellas tecnologías acordes a las necesidades del aula son más efectivas (pág. 15).

Es por ello por lo que para términos de esta investigación se considera como variable independiente acceso a recursos TIC, tomando en cuenta los existentes tanto en la institución, en su hogar, espacio donde practique, tenga acceso o disponibilidad para el uso la tecnología, el sujeto de estudio. En otras palabras se tomaran indicadores relacionados con el equipo de cómputo, pretendiendo medir el grado de percepción por parte del alumno hacia el desempeño del equipo de cómputo donde habitualmente desarrolla sus prácticas; medios audiovisuales, correspondientes a la percepción del equipo o medios utilizados en el laboratorio de cómputo para apoyo audiovisual; acceso a internet en el aula y el hogar, este indicador será en función de la capacidad de acceso a internet y la eficiencia percibida de acuerdo a las velocidades de ancho de banda; soporte técnico, midiendo el grado en que la infraestructura es soportada por personal especializado en el servicio de TI, de esta manera se busca saber la percepción del alumno en cuanto al correcto funcionamiento o si perciben una frecuente repetición de incidentes o fallas relacionadas con cualquiera de los dispositivos tecnológicos; programas computacionales, en esta dimensión se pretende conocer a que grado el alumno percibe si son los suficientes, así como el funcionamiento de los programas computacionales dedicados a la resolución de proyectos.

Estudios relacionados a acceso a recursos TIC

En la investigación realizada por Torres y otros (2010), se analizaron los patrones de disponibilidad de infraestructura y equipamiento informático así como los modos de apropiación por parte de los docentes, para evaluar la infraestructura se tomaron en cuenta variables como la cantidad de estudiantes por computadora; la conexión a internet, ausencia de nodos suficientes y redes inalámbricas en las aulas de clase; en cuanto a soporte técnico, lo clasifica en especializado y no especializado; los recursos digitales, los divide en dos sub variables, las licencias de software y las herramientas digitales de las páginas web (pág. 125).

En el 2009, en Chile bajo el programa Enlaces, se realizó un censo digital que consideró dentro de su medición la dimensión de infraestructura TIC en los establecimientos educacionales; gestión de recursos informáticos; uso pedagógico de las TIC; competencias y capacitación de los profesores y estudiantes en TIC; y acceso a tecnología en el hogar. Las instituciones educativas fueron catalogadas por niveles de desarrollo, siendo nivel avanzado el más alto y nivel incipiente más bajo. Entre los resultados más sobresalientes es que las competencias TIC de los alumnos están relacionadas con el acceso a computadoras e internet en el hogar y en la institución (Sunkel & Trucco, 2012, pág. 89).

Alderete, Di Meglio Y Formichella (2017), realizaron una investigación en la cual presentaron como objetivo probar la relación entre el acceso a las TIC y el rendimiento educativo mediado por el uso de estas en el hogar como en la institución educativa. Para esta investigación se utilizaron los datos del Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA, siglas en ingles), elaborado por OCDE en el 2012 a los alumnos españoles de 15 años, estos estudiantes estaban próximos a terminar la educación obligatoria y han adquirido las

competencias indispensables para desarrollarse como adultos en la sociedad moderna.

Las variables tomadas en cuenta a partir de la base de datos de PISA son: la disponibilidad de TIC en el hogar; escasez de profesores o problemática por falta de profesores calificados, recursos educativos en el hogar, calidad edilicia de la institución educativa, máximo grado de estudios de ambos padres; Nivel socioeconómico promedio; frecuencia de uso de la WEB en la escuela para hacer tareas o estudiar; frecuencia de uso del ordenador en la escuela para hacer tareas o estudiar; frecuencia de uso de la WEB fuera de la escuela para hacer tareas o estudiar; frecuencia de uso del ordenador fuera de la escuela para hacer tareas o estudiar (págs. 62-63).

Como resultados concluyentes de esta investigación, se realizaron las siguientes observaciones. El acceso a las TIC en el hogar mejora el rendimiento escolar, la disponibilidad de TIC en el hogar potencializa el uso fuera de la institución educativa, también este acceso en el hogar tiene un efecto indirecto mediado por el uso de las TIC fuera del hogar, es decir, entre más frecuente sea el uso de la computadora e internet fuera de la escuela para hacer tareas escolares, mayor será el impacto entre el acceso a las TIC sobre el rendimiento académico (págs. 76-77).

Sin embargo el uso de las TIC dentro de la escuela no obtiene los mismos resultados, Alderete y otros (2017), explican que esto se puede relacionar con la idea de educabilidad, debido a que no todos los estudiantes cuentan con los mismos recursos necesarios para articularse al sistema educativo, dependiendo de sus condiciones sociales, tal como el desarrollo cognitivo básico en sus primeras etapas de vida. También esto se puede deber a la socialización primaria de los estudiantes al introducirse a una institución diferente a su familia (pág. 77).

Por otro lado tomando en cuenta investigaciones que pretenden medir la satisfacción del estudiante en cuanto al servicio de instituciones a nivel superior, resulta indispensable la variable relacionada a la infraestructura, tal es el caso de la investigación de la Universidad del Valle, la cual realizó adaptaciones del instrumento SERVQUAL, que considera dentro de sus cinco dimensiones los elementos tangibles, refiriéndose al estado de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación; y también del modelo de las 5Q'S de Zineldin donde la dimensión de infraestructura mide entre otras cosas, los recursos básicos para realizar los servicios educativos como instalaciones físicas, suficiente y disponible en cuanto a tecnología de actualidad (Universidad del Valle, 2013).

De esa manera la Universidad del Valle (2013) generó un instrumento híbrido donde se relacionan las dimensiones de la teoría 5Q'S con la del modelo SERVQUAL, resultando las siguientes dimensiones: Elementos tangibles, fiabilidad, capacidad de respuesta, atención al usuario, empatía y enseñanza. A continuación se presenta aquellas preguntas relacionadas con temas de disponibilidad y cumplimiento dentro de la dimensión de fiabilidad; infraestructura en la dimensión de elementos tangibles (pág. 19).

Como podemos observar en la Tabla 3, tanto las dimensiones de elementos tangibles y fiabilidad hicieron alusión a los recursos que dispone el estudiante en la institución, evaluándolo en cuanto a adecuación al uso, disponibilidad y utilidad.

Tabla 3. Preguntas relacionadas a Fiabilidad y elementos tangibles

Dimensión	Característica	Pregunta
Elementos tangibles	Infraestructura	¿Cuál es su percepción sobre la calidad de los equipos, material e instrumentos de los laboratorios?
Elementos tangibles	Infraestructura	¿Le parece propicia la velocidad del Internet de la universidad?
Elementos tangibles	Infraestructura	¿Cómo percibe la infraestructura de las aulas de clase, auditorios, espacios de estudio y su equipamiento?
Fiabilidad	Disponibilidad	¿Cuál es su percepción sobre la cantidad actual de computadores de su Facultad, Instituto Académico o Sede Regional?
Fiabilidad	Disponibilidad	¿Cuál es su percepción acerca de la disponibilidad del software especializado en sus áreas de interés?
Fiabilidad	Disponibilidad	¿Cuál es su percepción acerca de la actualización tecnológica de la biblioteca?
Fiabilidad	Cumplimiento	¿Cuál es su percepción sobre la funcionalidad y utilidad de las bases de datos de la Universidad (EBSCO, Science Direct, Access, BVA, etc.)?
Fiabilidad	Cumplimiento	¿Cuál es su percepción sobre la disponibilidad de equipos de cómputo en la Mediateca?

Fuente: Adaptación (Universidad del Valle, 2013)

En cuanto a disponibilidad e infraestructura concluye la investigación que los estudiantes encuestados muestran insatisfacción en disponibilidad a software especializado y la apariencia de las instalaciones físicas. Estas observaciones se tomaron en cuenta como insumo para acciones correctivas y de mejora, originando la propuesta del seguimiento a años posteriores mediante un análisis comparativo.

2.2.2 Actitudes del estudiante ante las TIC

Una vez que se ha considerado la infraestructura y los recursos digitales es tiempo de focalizarnos en el papel que desenvuelve el estudiante en el proceso de enseñanza. A través de cuestionar expresiones de los estudiantes hacia las TIC y observar su manejo, podemos tomar en cuenta aspectos cognitivos, afectivos y conductuales que nos ayudaran a entender una actitud de aceptación o rechazo hacia las TIC en el aula y su grado de integración en

actividades académicas. Esta integración implica el rompimiento en los roles del docente y el estudiante, así como de sus hábitos pedagógicos, fusionando en la práctica el contexto pedagógico y el tecnológico a fin de aprovechar las herramientas digitales. Sin embargo se requiere una disposición a estos cambios, siendo la actitud negativa y la poca disposición uno de los más comunes problemas para la integración de las TIC al proceso de enseñanza (Marcano B., Marcano, & Araujo, 2007, págs. 81-82).

Así mismo, gran parte el uso que se les dé a las tecnologías dentro del aula va a estar en función de los conocimientos del docente, por su potencial pedagógico como instrumentos y las actitudes que los docentes tienen ante ellas (Windschitl & Sahl, 2002). Por este motivo las actitudes ante las TIC se vuelven un factor importante para su aprovechamiento, ya que condicionan la aceptación o rechazo al uso, así como puede actuar como agente motivador hacia el uso por parte de los estudiantes.

Para Sarabia (1994), las actitudes son definidas como tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación y actuar en consonancia con dicha evaluación. Y declaran que las actitudes tienen tres componentes: Componente cognitivo, conocimientos y creencias; Componente afectivo, sentimientos y preferencias; Componente conductual, acciones manifiestas y declaraciones de intenciones (pág. 136).

Las actitudes según Tejedor (2006), son constructos cognitivos que se expresan a través de nuestras opiniones y nos predisponen a determinadas actuaciones. Menciona además que es muy importante saber que actitudes manifiestan los docentes ante las TIC, ya que estas condicionan su uso en su práctica profesional (pág. 26).

Para Marcano y otros (2007), la actitud ante las TIC es la disposición de aceptación o rechazo hacia las TIC, respondiendo favorable o desfavorablemente, estando influenciado por la información que el individuo posea de las TIC, el juicio valorativo en relación a la aceptación o rechazo y las conductas observables que se realizan en función del uso de las TIC. Es por ello que las actitudes cumplen un papel mediador en la necesidad del uso de las TIC (pág. 86).

Estudios relacionados con las actitudes del estudiante hacia las TIC

La investigación desarrollada por Marcano y otros (2007), en cuatro institutos universitarios de tecnología en la ciudad de Maracaibo Venezuela, analizó la actitud de los alumnos frente al uso de las TIC, para ello utilizaron un instrumento conformado con 45 preguntas de escala de Likert, la distribución teórica la realizó en tres componentes. El componente cognitivo, midió la creencia sobre el uso de hardware, periféricos, programas educativos y recursos de internet; El componente afectivo, evaluó las emociones al manejo de hardware, periféricos, programas educativos y recursos de internet; el tercer componente, el conductual, toma en cuenta conducta en relación con el manejo de hardware, periféricos, programas educativos y recursos de internet. Los resultados obtenidos muestran actitudes moderadas, es decir presentan creencias, evalúan emocionalmente y tienen conductas medianamente favorables hacia el manejo de las TIC.

Tejedor y García-Valcárcel (2006), analizaron las competencias y actitudes de los docentes a partir de sus conocimientos y actitudes como determinantes del uso que hacen en su práctica profesional. Las variables que se consideraron son: Actitudes, conocimientos, uso personal, uso en el aula, integración en currículo y obstáculos. Como objetivos se buscó establecer las necesidades de formación del profesorado; configurar un currículo para que

ofrezca garantías para la habilitación docente; en base a las necesidades detectadas desarrollar un modelo de formación (pág. 27).

Concluyen esta investigación señalando que existe una correlación significativa entre conocimientos de las TIC y las actitudes. Además, afirman que hay una moderada correlación entre las actitudes hacia las TIC y el resto de las variables, a excepción de la variable obstáculos, esto lo justifican señalando que las actitudes actúan como una variable condicionante, ya que debe de haber una disposición previa necesaria pero no suficiente para lograr un uso adecuado de las TIC en las aulas. Señalan también, que para favorecer la integración de las TIC en el desarrollo curricular por parte de los profesores, en primer lugar debe de estimularse el desarrollo de actitudes positivas, seguido del diseño de estrategias de formación en el uso de las TIC, posteriormente favorecer un clima adecuado para su uso, adicional a la existencia física de aulas equipadas, estas deberán ser acompañadas por gestión adecuada, apoyo técnico a los docentes y la organización flexible de actividades, entre otras (págs. 36-37).

Por su parte, Centeno y Cubo (2013), exponen los resultados de una investigación que tiene como objetivo evaluar el grado de Competencia Digital que tienen los estudiantes universitarios, además de conocer qué tipo de actitudes tiene hacia las TIC. La investigación es del tipo cuantitativa a través de un diseño descriptivo en la cual aplicaron a 101 estudiantes un cuestionario de 66 ítems que utilizo como variables: Disponibilidad y uso de los recursos TIC; conocimiento de herramientas y recursos TIC; alfabetización tecnológica; habilidades en TIC; y actitudes TIC.

Para la variable actitudes del estudiante ante las TIC, utilizaron una escala tipo Likert de 5 valores, midiendo la actitud hacia las TIC en cuanto a ser accesibles, potenciar el aprendizaje, ser interesantes, esenciales para potenciar el trabajo colaborativo, ser imprescindibles así como contar con el interés de actualizar sus conocimientos en TIC, concluyendo que existe una relación

significativa entre una buena actitud ante las TIC y mayores habilidades en TIC y rechazando que los hombres presenten un mayor conocimiento de recursos y herramientas TIC que las mujeres (págs. 534-533).

Algo semejante ocurre con la investigación realizada por Mirete, García-Sánchez y Hernández (2015), donde se validó un cuestionario para el estudio de las actitudes, el cual lo aplicaron a una muestra de 1,906 alumnos de la Universidad de Murcia. El cuestionario ACUTIC estaba integrado por las dimensiones de actitud, conocimiento y uso de las TIC. En la dimensión de actitud se utilizaron los ítems con los siguientes enfoques: Las TIC fomentan la implicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje; los profesores deben utilizar las TIC para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje; es imprescindible incorporar las TIC en las aulas universitarias; las clases mejoran a medida que se van incorporando las TIC; las TIC facilitan el desarrollo de las clases; las TIC permiten la consecución de las competencias; las TIC proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa (pág. 88).

Al término de este estudio, obtuvieron un instrumento adecuado en cuanto a consistencia interna y válido para medir los constructos de actitud y uso hacia las TIC, lo que puede ser una contribución a medir la evolución de las competencias TIC y su mejora, provocando en consecuencia que las TIC sean facilitadoras en la construcción del conocimiento en un modelo educativo centrado en el estudiante (págs. 84-85).

2.2.3 Competencias generales del docente

De acuerdo al consejo Nacional de Investigación Norteamericano (Bransford, Brown, & Cocking, 1999) en su estudio de cómo aprende la gente, manifiesta que son cinco áreas que la tecnología tiene potencial para los ambientes educativos, el primero es la incorporación de contenidos curriculares

basados en la solución de problemas o proyectos; seguido por la capacitación en el uso de herramientas para dar solución a los problemas planteados desde los contenidos; además, la utilización por parte de alumnos y maestros de algún medio para que se lleve a cabo la revisión, reflexión y retroalimentación; también el construir comunidades globales y locales que incluyan educadores, administradores, estudiantes, padres, científicos, etc.; y por último la búsqueda del desarrollo personal mediante la expansión de oportunidades de aprendizaje continuo para los educadores (págs. 207-230)

La penetración del uso de las TIC en la educación, están encontrando mayores dificultades que en un principio se habían contemplado, es decir la capacidad de las TIC para transformar la dinámica de trabajo de los centros educativos y los procesos de enseñanza aprendizaje está por debajo de las altas expectativas que se tenían y tienen acerca de su capacidad transformadora e innovadora. Dependiendo del uso, Si queremos convertir en realidad la potencialidad que encierran las TIC debemos completar los esfuerzos que hasta hoy se han venido haciendo en el ámbito de las infraestructuras y los equipamientos con un esfuerzo similar en el ámbito de la formación del profesorado en el uso de estas tecnologías ya que hay radica la transformación (Coll Salvador, 2010).

De manera similar concuerda con la idea de Gutiérrez, Palacios y Torrego (2010), la cual hace énfasis en la transformación y el auténtico cambio de la universidad del siglo XXI, no va ser posible si se continua adaptando las nuevas tecnologías a los viejos paradigmas educativos, sino que debe de haber un cambio autentico desde el significado de la comunicación como transformación y cambio, logrando así acceder a la sociedad del conocimiento compartido (pág. 176).

Entonces debido a que en buena medida el uso de las TIC depende de las habilidades y conocimientos del docente o mejor dicho, de sus competencias, es útil así definir realmente cuáles son al menos las indispensables y que están más relacionadas con el aprovechamiento de las TIC.

Marques (2000) propone cuáles son las funciones que debe de desarrollar los docentes para que se aprovechen los múltiples recursos disponibles, entre ellas menciona la preparación de clases, buscar y prepara materiales para los alumnos y aprovechar los diversos lenguajes disponibles, motivar al alumno, docencia centra en el estudiante y su diversidad, realizar actividades de tutoría, realizar trabajos con los alumnos y formación continua, colaboración y gestión del centro y declara que las competencias necesarias para cualquier docente debe de contemplar como dimensiones principales, el conocimiento de la materia; las competencias pedagógicas; las habilidades instrumentales y conocimientos de nuevos lenguajes y características personales; madurez y seguridad, autoestima, empatía y demás.

Las características del docente, antes enunciadas, se circunscriben alrededor de un contexto profesional, donde el actuar, el ser y saber engloban un conjunto de competencias necesarias para los logros de los objetivos de las instituciones académicas a través del docente. Entendamos entonces primeramente el concepto de competencia. Tejedor (2006), define las competencias como “los conocimientos, habilidades y actitudes o valores con las que las personas son capaces de desempeñar una determinada función” (pág. 21).

Para Tobón, Pimienta y García (2010), “las competencias son actuaciones o desempeños ante las actividades y situaciones cotidianas que articulan y movilizan recursos personales y de contexto externo” (pág. 6).

También podemos citar Rangel (2013), que describe las competencias como la capacidad del ser humano para realizar un conjunto de acciones, mediante la articulación de sus múltiples recursos personales (actitudes, conocimientos, emociones, habilidades, valores...) y contextuales (materiales, económicos, humanos...) con el propósito de lograr una respuesta satisfactoria a un problema planteado en un contexto determinado (pág. 9).

Analizándolo a partir del comportamiento, define que “las competencias son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación determinada” (Levy-Leboyer, p. 54 1997, citado por Baca 2015).

Aplicado a la educación basada en competencias según el modelo educativo de la UANL, son “entendidas como la expresión concreta del conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que pone en juego la persona cuando lleva a cabo una actividad (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2015, pág. 20).

En base a estas definiciones en este estudio definiremos a las competencias docentes como la capacidad del docente para el desempeño satisfactorio en su práctica pedagógica articulando sus múltiples recursos personales (actitudes, conocimientos, emociones, habilidades, valores...) y contextuales (materiales, económicos, humanos...).

Estudios relacionados a las competencias generales del docente

Acevedo y Fernández (2004) utilizaron un instrumento de 34 ítems, facilitado por la Universidad de Costa Rica aplicado a 374 alumnos de nivel superior. En el cual se tomaron como dimensiones de la planificación general, métodos y recursos, exposición, amplitud, métodos evaluativos, interacción, apoyo, entusiasmo y la valoración global del profesor y del curso (pág. 153).

En conclusión, a esta investigación se manifestó que es difícil aislar todos los componentes de la docencia, por lo tanto, cualquier evaluación será incompleta, además que las dimensiones que se utilicen para evaluar dependerá de los objetivos del evaluador y de los intereses de la institución. En base a su estudio encontraron como características de un docente evaluado como competente debe ser organizado en la planificación de sus clases siguiendo una

estructura con una secuencia lógica que facilite el entendimiento los temas y los contenidos; expresarse con ideas claras; mostrar dominio de la materia; actuar de manera activa y dinámica durante el desarrollo de la clase; tener un acercamiento al estudiante mostrando disposición para aclarar dudas y atender sus problemas; ser justo y objetivo a la hora de calificar; ser claro en el establecimiento de los objetivos que desea conseguir en la evaluación, ser congruentes a lo visto en clase; es humano, preparado, comprensivo, comunicativo y organizado (págs. 159-160).

Con la finalidad de evaluar la buena enseñanza Mazón, Martínez S. y Martínez G. (2009), construyeron un cuestionario de 35 reactivos dividido en 8 dimensiones: 1. La puntualidad y asistencia; 2. El cumplimiento con el programa académico; 3. La metodología pedagógica del docente; 4. El empleo de materiales y actividades de apoyo; 5. La actitud hacia los estudiantes; 6. La forma en que son evaluados los aprendizajes; 7. Actividades prácticas o de aplicación; 8. La satisfacción general por el curso experimentada por el alumno. La información proporcionada se analizó en SPSS versión 10. Se realizó análisis factor exploratorio con el objeto de identificar las dimensiones empíricas asociadas a la función docente subyacentes en los reactivos aplicados y corroborar la pertinencia y validez de las dimensiones originalmente propuestas, así como para contar con una versión de un menor número de reactivos, además se obtuvo su índice de confiabilidad.

Se concluye que las evaluaciones del desempeño docente son un fenómeno complejo con una determinación múltiple en virtud de representar la percepción que tienen los estudiantes de su ambiente educacional, que es, a su vez, el resultado de un proceso de interacción compleja entre estudiantes, profesores y el medio social en el que se desarrolla (págs. 123-124).

En el proyecto desarrollado por las unidades y centros de formación de las universidades públicas catalanas, se identificó las competencias que el

profesorado debe de asumir para ejercer su labor profesional en la docencia, estas competencias fueron definidas por la comunidad académica, esto con la intención de identificar modelos, formar estrategias, instrumentos y recursos para posteriormente puedan ser adquiridas, desarrolladas y medidas (Torra y otros, 2012).

Concluye el proyecto declarando que las competencias que forman parte del perfil docente universitario son la competencia comunicativa, la cual está relacionada con la recepción, interpretación, producción y transmisión de mensajes a través de canales y medios diferentes y en el contexto de enseñanza-aprendizaje; la competencia de planificación y gestión de la docencia, tiene que ver con el diseño y orientación de contenidos, actividades de formación y de evaluación; por su parte la competencia de trabajo en equipo, comprende el colaborar y participar de manera responsable y comprometida hacia tareas asignadas en la búsquedas de objetivos comunes apegándose a procedimientos previamente establecidos y recursos disponibles; y por último, la competencia de innovación, se centra en búsqueda de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, creando y utilizando nuevas metodologías, conocimientos puntos de vista y recursos (pág. 30 y 39).

Utilizando las mismas dimensiones de la investigación anterior, pero aplicándolo a estudiantes y profesores de la universidad de Zaragoza, Bueno, Ubieta y Abadía (2017) observaron que la competencia comunicativa es la competencia más importante para un buen docente universitario y la competencia en planificación y gestión de la docencia ocupa un tercer lugar, de lo contrario las competencias menos valoradas son trabajo en equipo e innovación docente. Existió una controversia entre la competencia interpersonal y la competencia metodológica, ya que el estudiante valora más la competencia interpersonal y el docente la metodológica (pág. 96).

2.2.4 Competencias digitales del docente

El proyecto DESECO (Definition and Selection of Competence Project) creado por la OCDE, define las competencias como más que conocimientos y destrezas, además implica la habilidad para hacer frente a demandas complejas, con apoyo y utilizando recursos psicosociales los cuales incluyen destrezas y actitudes, todo esto en un contexto concreto. En ese mismo resumen ejecutivo proponen un marco de competencias clave, clasificados en tres categorías. En primer lugar, los individuos deben ser capaces de utilizar una amplia gama de herramientas para interactuar efectivamente con el medio ambiente: tanto las físicas como las tecnologías de la información y los socioculturales tales como el uso del lenguaje. Ellos necesitan entender estas herramientas lo suficientemente bien como para adaptarlas a sus propios propósitos y el poder utilizarlas de forma interactiva. En segundo lugar, en un mundo cada vez más interdependiente, las personas tienen que ser capaces de relacionarse con los demás, y ya que se encontrarán con personas de una variedad de orígenes, es importante que sean capaces de interactuar en grupos heterogéneos. En tercer lugar, las personas tienen que ser capaces de asumir la responsabilidad de la gestión de sus propias vidas, situar sus vidas en el contexto social más amplio y actuar de forma autónoma (OCDE, 2005, págs. 3-5).

Ya sea estudiantes como docentes deben de aprovechar el enorme beneficio que ofrecen las TIC en el ámbito educativo, esto conlleva a la adecuación de sus conductas al uso de la tecnología no solamente en sus actividades personales sino también en el uso académico, procurando en el caso del estudiante, que sea una preparación para su futuro uso profesional. Bajo este contexto el docente puede significar una enorme influencia en la apropiación tecnológica del estudiante siempre y cuando reúna cierto perfil en cuanto a competencias relacionadas con las TIC y que estas estén efectivamente enfocadas a la enseñanza.

Por su parte Rangel (2015) , en base a los recursos personales que involucra un docente en el tema digital, define las competencias docentes digitales como aquellas que implican el desempeño efectivo basado en la movilización de recursos tecnológicos, informacionales, axiológicos, pedagógicos y comunicativos. (pág. 241)

Para Tourón y otros (2018), la competencia digital representa el conjunto de capacidades y habilidades que nos lleven a incorporar y utilizar adecuadamente las TIC como recurso metodológico, integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, convirtiéndose así en Tecnologías para el Aprendizaje y el conocimiento con una clara aplicación didáctica (pág. 28).

En base a las definiciones de los autores antes citados podemos definir la competencia digital del docente como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que debe lograr y desarrollar un docente para hacer frente de manera óptima y crítica al conocimiento, incorporación y empleo de las TIC dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

Estudios relacionados a la medición de las competencias digitales docentes

En el estudio realizado por Tejedor y García-Valcárcel (2006), se recopiló parte de los datos de un estudio más grande de un grupo de profesores de la Universidad de Valencia, Complutense y Salamanca. Los principales objetivos eran atender las necesidades de formación docente, la configuración de un currículo base y el desarrollo de un modelo de formación (pág. 27).

Las variables utilizadas en el instrumento aplicado a una muestra real de 368 profesores fueron: 1) Disponibilidad de recursos, 2) Conocimientos del profesorado sobre el manejo de las TIC, 3) Uso personal de las TIC, 4) Uso escolar de las TIC, 5) Integración de las TIC en el currículo, 6) Necesidades formativas para el manejo de las TIC, 7) Necesidades formativas para la

integración de las TIC en el currículo, 8) Actitudes del profesorado ante las TIC y 9) Valoración de los obstáculos percibidos para el uso de las TIC en los centros (pág. 29).

En base a este estudio se plantea una serie de pasos para lograr la implementación de las TIC en el desarrollo curricular, en un inicio estimulando el desarrollo de actitudes positivas, después la adquisición de conocimientos mediante estrategias de formación en el uso de las TIC, posteriormente el profesor lo integra a su uso personal adaptando en el siguiente paso a un contexto adecuado en el centro, por consiguiente su uso en el aula y finalmente en la integración de las TIC en el desarrollo curricular (pág. 37).

Así, encuentran un patrón que se repite en los procesos de integración de tecnología relacionado con las actitudes docentes y su praxis educativa, lo señalan en tres fases que van desde la creación de altas expectativas en la innovación tecnológica como medio en los procesos de enseñanza aprendizaje; seguido por la aplicación y uso hasta que se logra cierta normalización; hasta llegar un descubrimiento de poco impacto y éxito educativo a causa de no contar con los suficientes medios, mínima capacitación docente y factores relacionados a la burocracia administrativa. Todo esto provocando como resultado final una baja en el interés y el entusiasmo (pág. 40).

Concluye Tejedor y García-Valcárcel (2006), que el reto en la educación va en función de la innovación pedagógica incluyente en el uso de herramientas didácticas apropiadas, como son las TIC bajo diferentes situaciones, diseñando actividades de aprendizaje alineadas a modelos educativos constructivistas y colaborativos (pág. 41).

De Pablos y otros (2015), con el propósito de conocer la percepción de los docentes acerca de sus propias competencias digitales, en su investigación se empleó un instrumento en base a 23 ítems en escala de Likert ad hoc a las

diferentes habilidades, conocimientos y destrezas que serían deseables que adquirieran los docentes para hacer una integración correcta de las TIC en su praxis profesional. En la siguiente tabla se muestran los 23 ítems producto de desglosar la competencia digital en subcompetencias o habilidades específicas (pág. 1531).

Como se observa en la

Tabla 4, en la primera dimensión, resulta muy específico el sentido del ítem que va en función del conocimiento básico de hardware y software. A diferencia de la segunda dimensión, es más amplio ya que se focaliza en el uso de la computadora e internet referenciado a actitudes, uso, apropiación, uso crítico y ético de las TIC, etc., esto aplicado tanto de manera personal o profesional.

Tabla 4 Desglose de competencia TIC

Dimensión	Ítem
Conocimientos básicos y dominio tanto de hardware como de software informático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conozco y uso equipamiento digital básico. 2. Conozco y manejo diferentes programas para hacer tareas concretas. 3. Accedo y uso diferentes plataformas digitales. 4. Creo y almaceno contenidos digitales. 5. Localizo, proceso y organizo información a través de hipervínculos. 6. Analizo y busco contenido en internet. 7. Me preocupo por la fuente de la que proceden los contenidos. 8. Encuentro opciones relevantes para el aprendizaje personal. 9. Encuentro opciones relevantes para el aprendizaje profesional.
Utilización de Internet y de los ordenadores para diferentes actividades ya sean de carácter más personal y/o privado o más social y/o profesional	<ol style="list-style-type: none"> 10. Tengo cuentas en alguna plataforma digital. 11. Participo y colaboro en una red. 12. Intercambio y descargo cosas que me gustan por la red. 13. Me comunico y me expreso a través de los medios. 14. Reconozco el valor que tiene la diversidad que ofrece internet. 15. Trato de la misma forma a las personas cuando estoy en la web que en la vida real. 16. Conozco cuestiones legales y éticas sobre los medios digitales. 17. No interactué con personas que no conozco. 18. No comparto datos personales ni contraseñas con nadie. 19. Se hacer y crear cosas nuevas con los ordenadores. 20. Utilizo el ordenador para aprender por mí mismo. 21. Utilizo el ordenador para hacer cosas que no podría hacer con ningún otro medio. 22. Reconozco el valor que aportan tanto las herramientas digitales como las tradicionales. 23. Valora, de forma general, tu nivel de competencia digital.

Fuente: Adaptación (De Pablo y otros 2015)

El estudio realizado en el instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) el cual comprende bajo una metodología cuantitativa de tipo descriptivo, se propuso como objetivo determinar el nivel de competencias tecnológicas aplicado a 1353 profesores universitarios. Los aspectos que considerar fue la aplicación de las TIC en la enseñanza Instrumental y comunicación (Angulo Armenta, García López, Torres Gastelú, Pizá Gutiérrez, & Ortíz Valencia, 2014).

El instrumento desarrollado constó de cuatro secciones; iniciando por los datos de identificación del estudio, seguido por datos generales del participante (tipo de contratación, años de servicio, dependencia de educación superior adscrito, departamento académico adscrito, edad, género, último grado de estudios obtenido, cursos sobre TIC en el último año y temática, dónde los ha tomado y cuántos cursos); en una tercera sección de 8 ítems, referentes al uso de las TIC en la universidad; por último, 67 ítems escala tipo Likert indicativos a competencias tecnológicas en la práctica docente (pág. 74).

El estudio concluyó con recomendaciones enfocadas hacia la continua y constante capacitación docente en competencias digitales (competencia mediática, alfabetización múltiple, competencia cognitiva genérica, ciudadanía digital, competencia instrumental y competencias profesionales), a través de un proceso de desarrollo de recursos didácticos (planeación, diseño, producción, implementación y evaluación); además el docente debe de conjugar las competencias tecnológicas con otras competencias que le demanda su profesión, siempre mostrando una predisposición al aprendizaje continuo a la actualización permanente en TIC; superando algunos mitos relacionados a actitudes no favorables; por último, promover la motivación a los docentes de mayor edad al uso de las TIC (pág. 78).

En la Tabla 5, podemos apreciar las dimensiones de Aplicación de las TIC en la Universidad y la dimensión instrumental y de comunicación; así como algunos factores que conforman el constructo.

Tabla 5 Dimensiones y factores de competencias docentes

Dimensión	Factor
Aplicación de las TIC en la Universidad	Creo imágenes y gráficos mediante algún programa informático Navego por internet con diferentes buscadores Me considero competente para bajar archivos Utilizo foros de la comunidad universitaria o de los alumnos Registro documentación a través del registro telemático que ofrece la universidad
	Me considero capaz de localizar la dirección de correo electrónico y los teléfonos de los profesores de mi directorio de nuestro departamento académico a través del página
	Web Utilizo los diferentes recursos electrónicos disponibles en la biblioteca virtual
	Soy capaz de evaluar la autoría y fiabilidad de la información encontrada en Internet
	Diseño páginas web, utilizando algún programa informático, incluyendo textos, imágenes, link a otros documentos o al documento propio
	Diseño, público y mantengo páginas Web de contenidos relacionados con las asignaturas que imparto
	Me considero competente para comunicarme con mis estudiantes a través de blogs y wikis
Instrumental y de Comunicación	He promovido actividades de aprendizaje con mis estudiantes utilizando algún recurso de comunicación
	Soy capaz de organizar la información, usando herramientas como bases de datos, hojas de cálculo o programas similares
	Sé localizar en Internet documentos científicos y educativos referidos con mi área de conocimiento
	Sé utilizar herramientas de la Web 2.0 para establecer relaciones con personas vinculadas a mi área profesional

Fuente: Adaptación (Angulo Armenta, García López, Torres Gastelú, Pizá Gutiérrez, & Ortíz Valencia, 2014)

Rangel Baca (2015), realiza una recopilación a partir de una serie de distintas investigaciones y las cataloga en 6 dimensiones de las competencias digitales del docente. A continuación, podemos observar en la Tabla 6, cada una de ellas así como la fuente y el concepto que la describe.

Tabla 6 Dimensiones de las competencias docentes digitales

DIMENSIÓN	FUENTE	CONCEPTO
Tecnológica	Hernández (2008) ISTE (2008) Marqués (2008) UNESCO (2008) ENLACES (2010)	Conocimientos básicos sobre el funcionamiento de las TIC y las redes y sobre el manejo de los programas de productividad (procesador de texto, hojas de cálculo, programas de presentación y bases de datos). Conocimientos sobre aspectos relacionados con la instalación, el mantenimiento y la seguridad de los equipos informáticos.
Informacional	ISTE (2008) Marqués (2008) UNESCO (2008)	Conocimientos y habilidades necesarios para el tratamiento (búsqueda, selección, almacenamiento, recuperación, análisis y presentación) de la información procedente de distinta fuente, soporte o lenguaje.
Axiológica	ISTE (2008) Marqués (2008) UNESCO (2008) ENLACES (2010) Hernández (2008)	Disposición personal para integrar las TIC al currículum y para mantenerse actualizado en temas relacionados con la tecnología. Valores y principios que aseguran un uso socialmente correcto de la información y de la tecnología.
Pedagógica	ISTE (2008) Marqués (2008) UNESCO (2008) ENLACES (2010)	Conocimiento sobre las implicaciones del uso y las posibilidades de aplicación de las TIC en la educación. Conocimientos y habilidades para diseñar recursos y ambientes de aprendizaje utilizando las TIC.
Comunicativa	ISTE (2008) UNESCO (2008)	Conocimientos y habilidades necesarios para establecer y mantener contacto con alumnos, expertos o colegas, con el propósito de compartir ideas, conocimientos y experiencias que enriquezcan el

Fuente: (Rangel Baca, Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil, 2015, pág. 41)

A cada una de las dimensiones se aplican sus respectivos reactivos, a continuación, se colocarán por dimensión cada uno de ellos.

Tabla 7 Competencias e indicadores de la dimensión tecnológica

C1. Maneja conceptos y funciones básicas de la computadora.
1. Soy capaz de explicar, a nivel de usuario, qué es un sistema operativo y cuáles son sus funciones.
2. Soy capaz de utilizar con efectividad las principales herramientas de mi equipo de cómputo.
3. Sé cómo ejecutar programas desde cualquier ubicación del sistema de archivos.
4. Comprendo, a nivel usuario, qué es el Internet y cuál es su estructura.
C2. Realiza tareas básicas de conectividad, instalación y seguridad del equipo de cómputo.
5. Intento resolver yo mismo los problemas derivados del uso cotidiano de las TIC antes de recurrir a algún experto.
6. Soy capaz de instalar cualquier programa informático en mi computadora.
7. Antes de descargar cualquier archivo, me aseguro de que su contenido no implica riesgos que puedan afectar el funcionamiento de mi equipo de cómputo.
8. Compruebo periódicamente que todos los dispositivos instalados en mi computadora funcionan correctamente.
C3. Maneja funciones básicas de los programas de productividad.
9. Puedo construir tablas con información numérica y alfabética para realizar cálculos, organizar información o graficar datos en hojas electrónicas de cálculo.
10. Soy capaz de crear y editar diferentes tipos de documentos, utilizando las herramientas básicas de un procesador de textos.
11. Puedo realizar presentaciones que incorporan texto, audio, imágenes fijas y/o video, utilizando algún programa de presentación.
12. Soy capaz de editar audio, imagen fija o en movimiento, utilizando algún software especializado de edición.
C4. Muestra una actitud positiva para su actualización permanente en temas relacionados con las TIC.
13. Actualizo permanentemente mis conocimientos respecto al desarrollo de las TIC y sus nuevas aplicaciones educativas.
14. Creo y mantengo un listado de sitios relevantes en mis Favoritos, sobre temas relacionados con las TIC.
15. Utilizo la sindicación de contenidos RSS para recibir de manera automatizada novedades relacionadas con las TIC.
16. Formo parte de una red social docente, para intercambiar o conocer nuevas experiencias educativas mediadas por las TIC.

Fuente: (Rangel Baca, Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil, 2015)

Tabla 8 Competencias e indicadores de la dimensión informacional

C5. Sabe cómo localizar y recuperar información.

1. Soy capaz de definir una necesidad de información, identificando las palabras clave que describen el perfil de mi búsqueda en Internet.
2. Soy capaz de construir una estrategia de búsqueda de información utilizando comandos apropiados (p. ej. operadores lógicos, truncamiento, proximidad) para distintos sistemas de recuperación de información de la Web.
3. Soy capaz de realizar búsquedas de fuentes bibliográficas a través de distintas bases de datos disponibles en Internet.
4. Cuando lo requiero, utilizo los sistemas de filtrado de información para depurar la información seleccionada por los sistemas de recuperación de la Web.

C6. Analiza y selecciona la información de manera eficiente.

5. Utilizo criterios seleccionados adecuadamente para evaluar la información recuperada de Internet.
6. Me aseguro siempre de que la información que recupero de Internet es actual y relevante.
7. Selecciono siempre sitios Web que incluyen información y contenidos provenientes de fuentes reconocidas en los ámbitos científico y académico.
8. Me aseguro siempre de que la información que recupero de Internet es válida y confiable.

C7. Organiza la información recuperada de Internet de manera adecuada.

9. Cuento con un sistema de clasificación bien estructurado (carpetas y subcarpetas) y estandarizado para organizar los archivos recuperados de Internet.
10. Utilizo los marcadores sociales (p. ej. Del.icio.us, BlinkList) para almacenar y clasificar las fuentes de información recuperadas de Internet.
11. Cuento con un sistema personal para organizar y gestionar la información recuperada de Internet (p. ej. fichas, Endnote).
12. Utilizo un organizador gráfico (p. ej. Mapa mental) para registrar las ideas principales y los datos de los contenidos recuperados de Internet.

C8. Utiliza y presenta la información de manera eficaz, ética y legal.

13. Soy capaz de elegir el medio y formato de comunicación más adecuados para presentar los resultados de mis búsquedas de información a una audiencia determinada.
14. Adquiero, público y distribuyo información digital por vías que no infringen las leyes de propiedad intelectual.
15. Me encuentro capacitado para promover entre mis estudiantes el uso ético, legal y seguro de la información digital.
16. Selecciono un estilo de referencias y lo utilizo de forma consistente para citar las fuentes utilizadas.

Fuente: (Rangel Baca, Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil, 2015)

Tabla 9 Competencias e indicadores de la dimensión pedagógica

C9. Muestra una actitud crítica y favorable ante la posibilidad de integrar las TIC en su práctica docente.

1. Puedo explicar las bases teóricas que sustentan los beneficios de utilizar las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje.
2. Estoy convencido de que las TIC favorecen el aprendizaje autónomo de los estudiantes.
3. Considero que la integración de las TIC en la educación puede ser un factor que agudice las diferencias ya existentes entre las personas.
4. Estoy convencido de que las TIC favorecen el desarrollo de procesos educativos flexibles, abiertos y a distancia.

C10. Diseña e implementa estrategias de enseñanza y aprendizaje mediadas por TIC.

5. Planeo siempre mis unidades didácticas tomando en cuenta las TIC disponibles en mi centro de trabajo o en Internet.
6. Utilizo las TIC para presentar a mis estudiantes la totalidad de los contenidos de aprendizaje.
7. Utilizo las TIC para demostrar o simular fenómenos y experiencias a mis estudiantes.
8. Utilizo las TIC para modelar y facilitar el uso efectivo de la tecnología.

C11. Diseña y evalúa materiales o recursos educativos en soporte digital, para integrarlos en su práctica docente.

9. Diseño material didáctico interactivo (p. ej. en JClic) para evaluar los aprendizajes alcanzados por mis estudiantes.
10. Diseño material didáctico bajo ciertos criterios de estandarización para garantizar su reutilización en distintos contextos educativos.
11. Con frecuencia busco en la red nuevos materiales o recursos educativos, con el fin de integrarlos en mi práctica docente.
12. Utilizo las TIC para elaborar apuntes, presentaciones y/o material didáctico multimedia.

C12. Emplea las TIC para apoyar las tareas administrativo-docentes.

13. Utilizo las TIC para gestionar de manera eficiente mi trabajo como docente.
14. Organizo tutorías o asesorías en línea para dar seguimiento al desempeño académico de mis estudiantes.
15. Mantengo un sitio Web docente con una selección de materiales y recursos útiles para mis estudiantes.
16. Utilizo las TIC para apoyar las tareas administrativas derivadas de mi labor como docente.

C13. Emplea las TIC para intercambiar ideas, información, experiencias o conocimientos con alumnos, colegas o expertos.

17. Me considero competente para comunicarme con mis estudiantes a través de las herramientas de la Web 2.0.
18. Manejo un conjunto de habilidades para la animación y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (p. ej. Moodle).
19. Participo en discusiones electrónicas siguiendo las normas de cortesía de Internet (p. ej. Netiqueta).
20. Promuevo el trabajo colaborativo entre mis estudiantes a través de las herramientas de la Web 2.0.

Fuente: (Rangel Baca, Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil, 2015)

Rangel (2015) concluye su investigación clasificando en tres dimensiones los recursos que debe de ser capaz de movilizar el docente universitario; inicia por una dimensión tecnológica, señala que el uso efectivo de las TIC está condicionado a la adquisición de conocimientos sobre que es la tecnología, para que sirve y como se utiliza para alcanzar ciertos objetivos; después por una dimensión informacional, haciendo énfasis en que se debe de reconocer la necesidad de información, localizarla, evaluarla, hacer uso y comunicarla de manera ética y legal; por último en una dimensión pedagógica, sabiendo dimensionar el impacto y posibilidades del uso de las TIC en la educación, esto con la finalidad que conforme se habiliten digitalmente los docentes, estarán en disponibilidad de diseñar y poner en uso estrategias mediadas por las TIC bajo un enfoque pedagógico (pág. 245 a 247).

Con el propósito de validar un instrumento capaz de medir las competencias digitales del docente a partir del marco actual establecido por el INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado), Tourón y otros (2018) elaboraron un cuestionario de competencias digitales docentes con 54 ítems en cinco dimensiones; la dimensión de información y alfabetización informacional, consiste en desarrollar un sentido crítico y capaz de identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia; la dimensión en comunicación y colaboración, se refiere a comportarse y comunicarse en entornos digitales bajo ambientes colaborativos de manera interactiva y participativa; la dimensión de creación de contenido digital, está en función de la creación o edición de contenidos digitales para su publicación aplicando los derechos de propiedad intelectual y licencias de uso; la dimensión de seguridad, está dirigida al comportamiento de protección ante posibles amenazas que implican el uso de la tecnología digital; por último la dimensión de resolución de problemas, está en función de la capacidad de resolver problemas técnicos y de contenido digital, así como identificar necesidades y respuestas tecnológicas,

uso creativo e innovador de la tecnología e identificación de áreas de oportunidad en la competencia digital (pág. 29).

En base a los índices de fiabilidad altos y la validez del constructo teórico que mide Tourón y otros (2018) concluyen que es un instrumento práctico que facilita el análisis respecto al uso y conocimiento de determinadas estrategias digitales utilizadas por los docentes (pág. 49).

2.2.5 Competencias digitales en el alumno

Para Arras y otros (2011), una persona competente en el uso de las TIC cuenta con la capacidad para realizar distintas actividades utilizando las TIC, como realizar diseños en web, manejo de presentaciones, edición gráfica, manejo de hojas de cálculo, bases de datos bibliográficos, correo electrónico, editores de texto y demás (pág. 3).

Para la UNESCO (2014), las competencias que se deben de lograr hacia una apropiación crítica y creativa de las herramientas tecnológicas van en función de la mejora de cuatro dimensiones. La primera de ellas es la dimensión instrumental, relativa al acceso y búsqueda de información así como de dominio técnico; en segundo lugar encontramos la dimensión cognitiva, esta se refiere a la adquisición de habilidades y saberes en cuanto a seleccionar, analizar, comprender e interpretar significados logrando una transformación de información en conocimientos; posteriormente la dimensión comunicativa, la cual se enfoca en las habilidades y destrezas para difundir información y comunicarse de manera fluida, apoyándose mediante la creación de documentos en distintos lenguajes; por último mencionan la dimensión axiológica, comprendida en la formación de actitudes y valores críticos en el uso ético y democrático de la información (págs. 138, 139).

Estudios referentes a medir las competencias digitales en estudiantes

La investigación realizada por Arras y otros (2011), presentó como objetivos de su proyecto de investigación, el análisis de las actitudes, competencias y uso productivo de las nuevas tecnologías por parte de los universitarios en su proceso de cambio de metodología hacia las relaciones con los niveles de satisfacción y mejora de rendimiento (pág. 3).

Para tal fin, desarrollaron un instrumento basado en 12 ítems, de acuerdo al análisis factorial realizado, se clasificó en tres dimensiones; competencias básicas, competencias de aplicación y competencias éticas, el cual se basó en lo referido al marco de competencias de la UNESCO, dando como resultado lo que se muestra a continuación:

Tabla 10 Dimensiones competencias UNESCO

Competencia	Ítem
Básica	1. Utiliza los principales recursos informáticos y de trabajo en red
Básica	2. Usa las aplicaciones productivamente
Básica	3. Aplica las herramientas digitales para obtener información
Ética	4. Selecciona, analiza y hace un uso ético de la información.
Aplicación	5. Comunica efectivamente información e ideas empleando variedad de medios y formatos.
Aplicación	6. Usa modelos y simulaciones para explorar temas complejos
Básica	7. Interactúa y colabora con sus compañeros empleando variedad de recursos digitales
Aplicación	8. Participa en grupos que desarrollan proyectos para la producción de trabajos o resolución de problemas.
Aplicación	9. Resuelve problemas y toma decisiones informativas usando las herramientas digitales
Aplicación	10. Planifica y organiza las actividades necesarias para resolver un problema o realizar un proyecto
Aplicación	11. Crea trabajos originales como medio de expresión personal.
Ética	12. Realiza un uso legal y responsable de la información a través de las TIC

Fuente: Adaptación (Arras Vota, Torres Gastelú, & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2011)

De acuerdo con la Tabla 10, las competencias básicas guardan una relación con todas aquellas actividades referentes al uso en el aula y en las

presentaciones, obtener información de distintas fuentes digitales y desarrollo de materiales en línea. Por otra parte, las competencias de aplicación aluden al uso, habilidades y conocimientos relacionados con la comunicación, colaboración grupal o uso de ambientes colaborativos, originalidad en los trabajos, planificación y organización en la resolución de proyectos, uso de herramientas digitales para toma de decisiones y uso de modelos y simuladores para la observación de temas complejos. Por último, las competencias éticas, refieren al comportamiento y uso de las TIC en cuanto a selección, análisis y utilización de la información de una manera ética legal y responsable.

Dentro de las conclusiones de esta investigación, Arras y otros (2011), hacen mención que en la dimensión de aplicación, el alumno desarrollará estas competencias en la medida de la exigencia académica que se realice en las asignaturas, procurando escenarios más creativos y menos centrados en la transmisión de la información (pág. 23).

En el estudio realizado por López y Flores (2006), explican las diversas competencias necesarias para la vida y su relación con los resultados del Examen General de Egreso de la Licenciatura para lo cual tomaron como dimensiones decisivas las características específicas del desarrollo económico y las características de la innovación tecnológica, las cuales sirvieron para considerar las competencias que en el campo de la tecnología se solicitan tanto en la escuela y la industria como en la vida cotidiana. En consecuencia se obtuvo tres categorías de competencias: La primera categoría son las competencias para el trabajo, definida como la capacidad para realizar una actividad laboral del todo identificada, agregando que no reside en los recursos o capacidades del individuo sino en la forma que moviliza y aplica esos recursos para una acción específica dentro de su área de trabajo; En segundo término está la categoría de las competencias profesionales, que están relacionadas con las capacidades, actitudes y comportamientos para desempeñar idóneamente funciones, tareas y roles de un profesional, las cuales fueron obtenidas bajo un proceso de

capacitación y cualificación, como ejemplo podemos citar la competencia técnica, competencia metodológica, competencia social, competencia participativa (págs. 41, 42).

En tercer lugar, López y Flores (2006), señalan las competencias relacionadas con TIC o competencias tecnológicas, que intervienen en la vida profesional y en las competencias laborales de los trabajadores del conocimiento. Inicia con las competencias básicas del uso de las TIC, que son relativas al manejo efectivo y eficiente de programas de edición de información para su presentación, así como de la interfaz operativa de la tecnología; continúa con las competencias del uso de las TIC para la navegación, siendo las relacionadas con la utilización de los navegadores de manera eficiente para búsqueda de información confiable, comercio electrónico, transacciones electrónicas etc.; siguiendo con el orden señala las competencias en el uso de las TIC como medios de comunicación, referidas a la comunicación con familiares y amigos así como para el buen desempeño de ambientes de trabajo colaborativo, como ejemplos podemos mencionar el uso de correo electrónico, foros, grupos etc.; por último se encuentran las competencias en el uso de las TIC como medios para el aprendizaje, siendo las relacionadas con el uso de las TIC como herramienta para la educación y formación continua, como cursos en línea o dentro del aprendizaje independiente en el uso de contenidos digitales en internet (pág. 43).

López y Flores (2006), concluyen que las competencias que necesita el estudiante para trabajar en un curso en línea son las mismas competencias metodológicas y tecnológicas que requieren en el ambiente laboral, y que el estudiante en línea puede alcanzar un desempeño igual que en los cursos presenciales (pág. 54).

A su vez Veytia (2013), realizó una investigación acerca de las competencias digitales, siendo el objetivo el diagnosticar a los estudiantes de

posgrado que utilizan la plataforma Moodle, para analizar las áreas de oportunidad y generar recomendaciones. Como población objeto se tomó en cuenta a 14 estudiantes del posgrado en educación, los cuales cursaban el segundo semestre y utilizaban Moodle en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para obtener la información se utilizó el cuestionario de competencias básicas digitales basado en el COBADI 2013 y se adaptó al contexto del estudio, este instrumento busca medir la habilidad percibida de los alumnos al trabajar con las competencias digitales 2.0 y su estructura presenta un primer bloque de identificación, seguido por un segundo bloque de consumo de tecnología y después en cuatro bloques referentes a competencias: 1) Competencias y usos de las TIC en la comunicación social y aprendizaje colaborativo. 2) Competencias del uso de las TICS para la búsqueda y tratamiento de la información. 3) Competencias interpersonales en el uso de las TICS en el contexto universitario. 4) Herramientas virtuales y de comunicación social de la Universidad. La escala utilizada es de 1 a 4 (pág. 1).

Esta investigación manifiesta en sus conclusiones que a lo largo de la vida es necesario fortalecer un aprendizaje permanente, autónomo y crítico esto con la idea de tener la capacidad de movilizar los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, respondiendo con eficacia y eficiencia ante las distintas situaciones presentadas. También se hizo énfasis en la importancia de las TIC como herramienta para la transformación de conocimiento que a partir de la identificación y selección de información útil y pertinente, que pasó por un proceso de reflexión y análisis adquiere significado y sentido para el usuario (pág. 11).

Gisbert y otros (2011) desarrollaron y validaron la herramienta INCOTIC-Grado, la cual tiene como propósito recoger información acerca del nivel de competencia digital con el que ingresan a la universidad para poder realizar ajustes en la planificación docente. El cuestionario consta de 6 secciones, en una primera sección se solicitan los datos de identificación como edad, sexo, vía de

acceso a los estudios universitarios y primeras experiencias digitales; posteriormente información referente a acceso a recursos digitales y lugar de uso; en la tercera sección el grado real de uso de las TIC (usos generales y específicos, tiempo promedio y frecuencia, aporte fundamentales de las TIC); en la cuarta sección se solicita la formación en TIC recibida ya sea específica o por medio de las TIC, así como de qué manera se recibió la formación y en caso de haberla recibido, su valoración; en la quinta sección se registra la valoración específica del alumno acerca de su propia valorización del nivel de adquisición de la competencia TIC para lo que se agrupo en los ámbitos de alfabetización tecnológica y uso didáctico de las TIC, Incidencia de las TIC en nuestra formación como ciudadanos, competencia en el uso de las TIC como herramienta al servicio del trabajo intelectual, competencia en el uso de las TIC como herramientas de información, competencia en el uso de las TIC como herramientas de comunicación; por último se cuestiona acerca de las actitudes hacia las TIC (pág. 81).

Concluyen la investigación señalando que es de gran utilidad contar con una herramienta de diagnóstico de competencias TIC cuando el alumno inicia sus estudios universitarios, ya que permite realizar una planificación a medida del proceso de formación, incidiendo directamente donde se requiere, dándole el seguimiento y evaluación final que facilite determinar el grado de aprendizaje garantizando ciudadanos competentes y profesionistas en la sociedad del conocimiento (pág. 88).

Centeno y Cubo (2013) adecúan el instrumento de Gisbert y otros realizando una segunda versión en donde evalúan el grado de competencia que tienen 101 estudiantes universitarios pertenecientes a la licenciatura de Psicopedagogía de la Universidad de Extremadura, además buscan conocer el tipo de actitudes hacia las TIC concluyendo: Que es importante la adquisición y desarrollo de las competencias digitales en el ámbito académico debido que la mayor parte del tiempo que los estudiantes utilizan las TIC, es bajo ese entorno;

existe una falta de formación en TIC por parte de las instituciones educativas debido a que la mayoría de los estudiantes aprendieron de manera autodidacta; las herramientas y recursos TIC posibilitan el trabajo colaborativo; las actividades de capacitación tecnológica deberán desistir la formación instrumental y ocuparse en que los estudiantes utilicen las TIC como medio de construcción de su propio conocimiento; las carencias de competencias digitales por parte de los estudiantes es respuesta de las competencias digitales que poseen los docentes, ya que manifiesta una ausencia de formación instrumental didáctica que contribuya a aumentar la motivación y actitudes ante las TIC por parte de los estudiantes (págs. 533, 534).

Organista, Lavigne, Serrano y Sandoval (2017), desarrollan un instrumento para medir las habilidades digitales que cuentan los estudiantes de una universidad pública mexicana, el instrumento se aplicó a 350 estudiantes y de acuerdo al interés y propósito educativo se consideraron cuatro dimensiones: acceso a información, manejo de comunicación, aspectos de organización y manejo de tecnología portátil. De acuerdo a una validación de expertos, se determinó las principales destrezas que deben estar asociadas a 4 magnitudes, la primera de ellas es la habilidad digital, esta debe de ser de acuerdo al interés del usuario seleccionar herramientas o motores de búsqueda de información en internet o base de datos electrónicas; la segunda magnitud es el manejo de comunicación, referida a habilidades en cuanto a redacción, corrección, edición de correos, mensajes electrónicos de manera correcta considerando elementos de forma y fondo según el destinatario. También incluye la participación en foros, redes digitales, documentos colaborativos en línea y comercio electrónico; otra dimensión es el manejo de tecnología portátil, donde debe de dominar conceptos tecnológicos básicos; cuidado y resolución de problemas técnicos básicos de dispositivos portátiles; así como manejo e instalación de aplicaciones; por último la organización, la cual se atribuye a calendarizar actividades o eventos, administrar contactos para acuerdos de trabajo grupal,

utilizar aplicaciones diversas para alojar o disponer de información estratégica o contextual (pág. 330).

Una de las conclusiones derivadas de esta investigación consiste en señalar que la competencia digital varía en función del avance tecnológico, el uso según el ámbito y los riesgos y oportunidades que estos avances sociotecnológicos deriven a lo que instrumentos como este, serán sujetos a modificaciones o ajustes en ese sentido en un futuro según demande la competencia digital (pág. 10).

2.2.6 Autoeficacia percibida

Otra de las variables considerada en este estudio debido a su posible impacto con el aprovechamiento de la TIC, es la autoeficacia percibida la cual está relacionada con ciertas actitudes, creencias, juicios y comportamientos del estudiante. Situándonos en el contexto educativo es de gran interés el investigar cuáles son las causas o los factores que evitan que el estudiante no logre un desempeño satisfactorio debido a que no consiguió sus metas propuestas, incluso cuando existe el deseo de logro y existen los medios para lograrlo; causa a esto resulta necesario realizar un auto juicio sobre la las habilidades y capacidades que se posee el estudiante y que puede usar ante un determinado contexto, activando de esta manera una serie de mecanismos cognitivos que actúan mediáticamente entre el conocimiento y la acción, determinando junto con otras variables el éxito de las acciones (Chávez Guerrero, Peinado Pérez, Ornelas Contreras, & Blanco Vega, 2013, págs. 78, 79).

Albert Bandura (1977) en su artículo *Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change*, introduce el concepto de autoeficacia mencionando que los individuos deciden a que situaciones le hacen frente en base a la eficacia de las expectativas ante ciertas actividades, y estas últimas

determinarán cuanto esfuerzo y tiempo le dedicarán pese a que se presenten distintos obstáculos y situaciones adversas (pág. 194).

La autoeficacia percibida guarda una relación con aptitudes cognitivas, la responsabilidad con las tareas escolares, las aspiraciones educacionales de la familia y del propio estudiante o cualquier tipo de meta propuesta, además implica juicios que la persona hace acerca de su capacidad en relación a tareas específicas y a las situaciones en que se involucra adquiriendo la confianza para movilizar sus recursos, influyendo en la cantidad de esfuerzo invertido, resultados esperados la magnitud de su perseverancia ante distintos obstáculos, su resistencia a la adversidad, al momento de enfrentarse con demandas exigentes el nivel de estrés y depresión experimentados y también los logros alcanzados. (Ornelas, Blanco, Rodríguez, & Flores, 2011, págs. 23, 24).

Ornelas y otros (2011), definen el término autoeficacia como los juicios que cada individuo hace sobre sus capacidades, con base a los cuales organizará y ejecutará sus actos, de modo que le permitan alcanzar el rendimiento deseado o como las creencias que tiene la persona sobre sus capacidades para organizar y ejecutar caminos para la acción requeridos en situaciones esperadas o basadas en niveles de rendimiento (pág. 23) .

Pero no solamente la autoeficacia la aplican al logro de rendimiento académicos, Marakas, Yi y Johnson citado en (Peinado de Briceño & Ramírez L., 2010), refieren que no es exclusivamente global el sistema de creencias de eficacia, sino un grupo de autocreencias específicas a una actividad o situación. Así, la autoeficacia computacional es la confianza que una persona posee en cuanto a sus habilidades para realizar con éxito tareas relacionadas con la computadora.

El conocimiento de factores que influyen en la aceptación y uso de las TIC, como lo es la autoeficacia, puede conducir al desarrollo de intervenciones diseñadas para mejorar la autopercepción de eficacia de los estudiantes frente a las computadoras lo cual puede reducir potencialmente la ansiedad y la resistencia hacia las computadoras e incrementar el uso de esta herramienta tecnológica (Calderín & Csoban, 2010).

Estudios relacionados a la medición de la autoeficacia

En el estudio realizado por Chávez y otros (2013), donde se analizó la autoeficacia en conductas académicas desde las propiedades psicométricas, para lo cual se utilizó en la recolección de información un instrumento con 13 ítems, el cual fue aplicado a 592 sujetos de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Una vez analizados los datos se determinó un número mínimo de 3 factores mediante análisis factorial presentando un modelo de 3 componentes, el primero de ellos es la atención, está relacionado con la atención por el alumno hacia las dudas aclaradas del profesor hacia un compañero, a los comentarios y preguntas de los profesores, a la impartición de la clase por parte del profesor, a la exposición de clase, dudas y aportaciones de los compañeros; en segundo lugar se encuentra el componente de comunicación, dirigido hacia la expresión clara por parte del alumno de sus ideas, entablar un diálogo alumno profesor, realizar comentarios y aportaciones pertinentes, el sentimiento acerca del desempeño de hablar frente a la clase o un grupo de gente; por último el componente excelencia está conformado con ítems que miden el cumplimiento en cuanto a puntualidad en entrega de tareas y trabajos asignados, la preparación de exámenes apoyándose en los apuntes, texto del curso y demás lecturas, así como la asistencia (págs. 77, 83).

Concluyen los investigadores que aunque se presenta una viabilidad en la estructura trifactorial de acuerdo a los requisitos psicométricos y las significancias estadísticas positivas, existe un interés de demostrar la validez factorial con muestras que presenten diferencias, tales como poblacionales y culturales, esto con el fin de corroborar el modelo presentado (pág. 91).

Este mismo instrumento fue utilizado por Blanco y otros (2013), pero utilizándose como muestra 589 sujetos de las diferentes licenciaturas de ciencias sociales de la Universidad Autónoma de Chihuahua, el propósito de la investigación consistía en validar la estructura de sus tres componentes:

Atención, Comunicación y Excelencia, se encontraron adecuados indicadores de ajuste, de fiabilidad y validez. Sin embargo, se detecta la necesidad de que en investigaciones posteriores se confirme con evidencias más robusta la escala de autoeficacia percibida en conductas académicas (pág. 87).

El trabajo elaborado por Valle y otros (2015), presentó como objetivo enfocarse en la persona y la identificación de distintos perfiles motivacionales que guardan los estudiantes universitarios, combinando autoeficacia, metas académicas orientadas a la tarea o al aprendizaje y metas académicas orientadas al logro (rendimiento), la muestra consistió en 1858 estudiantes de cinco universidades públicas de España. Para la evaluación de las metas de aprendizaje y metas de aproximación al rendimiento se utilizó el cuestionario de Skaalvic y para la evaluación de autoeficacia, así como el valor de la tarea, las creencias de control y la ansiedad ante los exámenes, se adaptó la parte motivacional del Motivated Strategies Learning Questionnaire (pág. 3).

En base a los resultados obtenidos los autores señalan la existencia de 6 grupos de perfiles, donde las creencias de autoeficacia juegan un papel central, esta visión permitió visualizar las posibles combinaciones del componente de valor y el componente de expectativa. Dentro de la información más relevante se encontró que aquellos perfiles en que la autoeficacia es alta, combinada con altas metas de aprendizaje, obtuvieron puntuaciones medias más altas en variables de mayor relevancia motivacional y académica. Estudiantes que presentan alto interés por aprender y autoeficacia alta (pertenecientes a los grupos 4 y 6), creen tener los recursos suficientes para alcanzar con éxito sus exámenes y a su vez disminuyen su nivel de ansiedad por sus altas creencias de control dejando de percibir las tareas como amenaza. Como rasgo diferenciador entre los dos grupos se observó que los estudiantes que mostraban interés por conseguir buenos resultados académicos y demostrar capacidades ante los demás, presentaron niveles más altos ansiedad. A su vez, el grupo 2 manifestó darle poca importancia a las tareas, poco control de las actividades de

aprendizaje, baja creencia de autoeficacia, teniendo los niveles de expectativas de rendimiento más bajas, nivel de conocimiento percibido más bajo y ante los exámenes el nivel más alto de ansiedad. El grupo 5 presento altos niveles de ansiedad, pero manifestó un cierto interés por aprender pero sin sentirse lo suficiente capaz de hacerlo, así que una alta importancia hacia la tarea está relacionada con la ansiedad si no existe la confianza en sus capacidades (págs. 6, 7).

Por otro lado Véliz y otros (2016), investigaron la relación existente entre las dimensiones del autoconcepto, la autoeficacia académica y el rendimiento académico. En la investigación del tipo correlacional de corte transversal, no experimental participaron 190 estudiantes de salud. Como instrumento de medida se utilizó para la escala de autoconcepto (AF5) de García y Musitu, la cual cuenta como subescalas el autoconcepto académico/laboral, autoconcepto social, autoconcepto emocional, autoconcepto familiar y el autoconcepto físico. Mientras que para la escala de autoeficacia se utilizó el instrumento desarrollado por Torres, cuenta con 9 ítems y guarda una estructura unidimensional.

Como hallazgo se encontró que existe una relación positiva entre las dimensiones del autoconcepto y autoeficacia Académica y esta misma dimensión del autoconcepto se correlaciona de manera positiva y moderada con el rendimiento académico de los estudiantes, la autoeficacia académica presenta una correlación positiva y moderada con el rendimiento académico. Además, concluyeron que es importante determinar aquellos constructos que están involucrados con el desempeño académico y mediante la verificación de las diferencias de los estudiantes, desarrollar acciones para fortalecer la adaptación a la vida académica y el éxito académico (2016, págs. 105-106).

Por su parte Borzone (2017) investigo las relaciones existentes entre autoeficacia en conductas académicas y las dimensiones del constructo de vivencias académicas de estudiantes de pregrado de diversas universidades

chilenas. Con un muestreo de tipo no probabilístico, participaron 405 estudiantes de psicología, ingeniería y pedagogía. El estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo correlacional transversal. El acopio de datos fue mediante dos encuestas tipo Likert. Una de ellas fue para la autoeficacia en conductas académicas la cual constó de 13 ítems. Para el constructo de vivencias académicas se aplicaron 60 ítems distribuidos en 5 dimensiones: a) dificultades personales, b) relaciones interpersonales, c) valoración de la carrera; d) estrategias de estudio; y e) valoración de la institución (págs. 266, 270).

Como principales hallazgos se manifestó que existe una relación entre la autoeficacia en conductas académicas y las estrategias de estudio, explican que al momento que el estudiante cuente con características como la responsabilidad en las tareas, aspiraciones educacionales, éxito académico, esfuerzo y perseverancia, existe la probabilidad que posea el método indicado para el logro de alcanzar un óptimo rendimiento académico, es decir, que tenga estrategias de estudio efectivas; además se encontró que las dificultades personales se asocian de manera inversa a la autoeficacia académica; Por otra parte, los estudiantes que reportan altas puntuaciones en estrategias de estudio, al parecer tienen menos dificultades personales, motivo por el que son capaces de controlar sus emociones de tristeza y rabia, así como de mantener su felicidad.

En la investigación realizada por Peinado y Ramírez (2010), a 311 estudiantes universitarios venezolanos, la cual tenía como objetivo adaptar y evaluar algunas propiedades psicométricas del inventario de autoeficacia computacional de Torkzadeh y Koufteros; tomaron en cuenta la autoeficacia computacional como un conjunto de creencias que puede tener una persona respecto a sus propias capacidades para utilizar adecuadamente la computadora y los medios de comunicación asíncronos en la realización de actividades académicas a distancia. Por consiguiente, se utilizó como base para el instrumento de estudio, el inventario de autoeficacia computacional de Torkzadeh y Koufteros, el cual fue cuidadosamente adaptado del idioma inglés a español,

además de incorporar nuevos ítems, producto de la actualización tecnológica, posteriormente se sometió a análisis factorial para construir los componentes y obtener el instrumento final. Como subescalas se definieron: las habilidades básicas, saber utilizar la computadora, el internet, almacenar archivos etc.; habilidades avanzadas, se enfocaban el entendimiento de términos de hardware y software, así como conocimientos de programación (págs. 25 -28).

Calderín y Csoban (2010), investigaron acerca de la influencia que tienen las variables demográficas y las de personalidad sobre la autoeficacia hacia la computadora, esto en estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello en Venezuela, se utilizaron distintas escalas de autoreporte para medir la autoeficacia en la computación, actitud hacia la computadora, ansiedad hacia la computadora y experiencia en la computadora. Mediante un modelo de ruta para predecir la autoeficacia en el uso de la computadora se pudo verificar que existe una influencia directa y significativa de la ansiedad hacia la computadora y la actitud hacia las estadísticas, resultando que en medida que los estudiantes sienten menos miedo hacia la computadora se perciben más autoeficaces. Los sujetos con mayor experiencia utilizando la computadora se perciben con un mayor nivel de autoeficacia. Además, aquellos estudiantes que poseen actitudes positivas hacia la computadora se perciben muy eficaces para hacer uso de ella. Así mismo el contar con una percepción de seguridad de rendimiento de estadísticas, también se perciben con nivel mayor de habilidades en el uso de la computadora. Por el lado de la ansiedad hacia la computadora se mostró que a mayor ansiedad mayores actitudes negativas y mayor temor hacia la computadora (págs. 12-14).

Al observar las definiciones antes mencionadas y la aplicación a distintos escenarios, el término de autoeficacia está relacionado a una serie de habilidades o capacidades específicas bajo alguna situación o contexto particular; en esta investigación se contextualiza hacia los estudiantes de Arquitectura y Diseño Industrial, los cuales se asemejan de algún modo en la

utilización de herramientas computacionales para elaborar sus proyectos. Por lo cual entendemos la autoeficacia computacional del estudiante, dentro de un enfoque de actividades relacionadas a la enseñanza con el uso de las TIC y su relación con lograr sus objetivos en la entrega de proyectos académicos.

En base a estos estudios y aplicando al contexto que se pretende estudiar se encuentra pertinente utilizar como variables independientes el acceso de recursos de TIC, actitudes del estudiante ante las TIC, competencias generales del docente, competencias digitales del docente, competencias digitales del alumno y autoeficacia percibida, contrastándolas con la variable independiente Aprovechamiento de los recursos TIC.

2.3 Hipótesis Específicas y/o Operativas

A continuación con base al marco teórico se puede señalar que las hipótesis explicativas que se derivan de este modelo relacionándolas por el efecto de cada una de las variables dependientes, la variable independiente se puede expresar de la siguiente manera:

Hipótesis sobre las Competencias Generales del docente

H1a – El acceso de recursos de TIC (ARTic) X1 está relacionado positivamente a las competencias generales del docente (CGD) X3.

H2a – Las actitudes del estudiante ante las TIC (AETic) X2 impactan positivamente a las competencias generales del docente (CGD) X3.

Ecuación 1. Modelo de regresión lineal múltiple de las Competencias Generales del Docente a comprobar

$$X3 = \beta6 X1 + \beta7 X2 + \epsilon1$$

Hipótesis sobre las competencias Digitales del docente

H1b - El acceso de recursos de TIC (ARTic) X1 tiene un impacto positivo hacia las competencias digitales del docente (CDD) X4.

H2b - Las actitudes del estudiante ante las TIC (AETic) X2 influyen significativa y positivamente a las competencias digitales del docente (CDD) X4.

Ecuación 2. Modelo de regresión lineal múltiple de las Competencias Digitales del Docente a comprobar

$$X4 = \beta8 X1 + \beta9 X2 + \epsilon2$$

Hipótesis sobre las competencias Digitales del alumno

H1c - El acceso de recursos de TIC (ARTic) X1 ejerce un efecto significativo positivo a las competencias digitales del alumno (CDA) X5.

H2c - Las actitudes del estudiante ante las TIC (AETic) X2 ejercen un efecto significativo a las competencias digitales del alumno (CDA) X5.

H3c – La autoeficacia percibida (AP) X6 está relacionada positivamente a las competencias digitales del alumno (CDA) X5.

Ecuación 3. Modelo de regresión lineal múltiple de las Competencias Digitales del Alumno a comprobar

$$X5 = \beta10 X1 + \beta11 X2 + \beta12 X6 + \epsilon3$$

Hipótesis sobre el aprovechamiento de los recursos TIC

HaD - Las competencias generales del docente (CGD) X3 influyen significativa y positivamente al aprovechamiento de los recursos TIC (ApRTic) Y.

H1D - El acceso de recursos de TIC (ARTic) X1 está relacionado positivamente al aprovechamiento de los recursos TIC (ApRTic) Y.

HbD - Las competencias digitales del docente (CDD) X4 tienen un impacto positivo hacia el aprovechamiento de los recursos TIC (ApRTic) Y.

H2D - Las actitudes del estudiante ante las TIC (AETic) X2 impactan positivamente al aprovechamiento de los recursos TIC (ApRTic) Y.

HcD - Las competencias digitales del alumno (CDA) X5 ejercen un efecto significativo positivo hacia el aprovechamiento de los recursos TIC (ApRTic) Y.

Ecuación 4. Modelo de regresión lineal múltiple del Aprovechamiento de los Recursos TIC a comprobar

$$y = \beta_1 X_3 + \beta_4 X_1 + \beta_2 X_4 + \beta_5 X_2 + \beta_3 X_5 + \epsilon_4$$

2.3.1 Modelo gráfico de la hipótesis

Conforme a lo revisado en la literatura y las aportaciones empíricas de los distintos investigadores citados anteriormente, se elaboró la representación gráfica de la hipótesis (

Ilustración 2), en la cual podemos observar la relación causal entre los factores que determinan el aprovechamiento, ubicándolos como variables independientes y/o mediadoras, y su impacto hacia la variable dependiente aprovechamiento de los recursos de TIC.

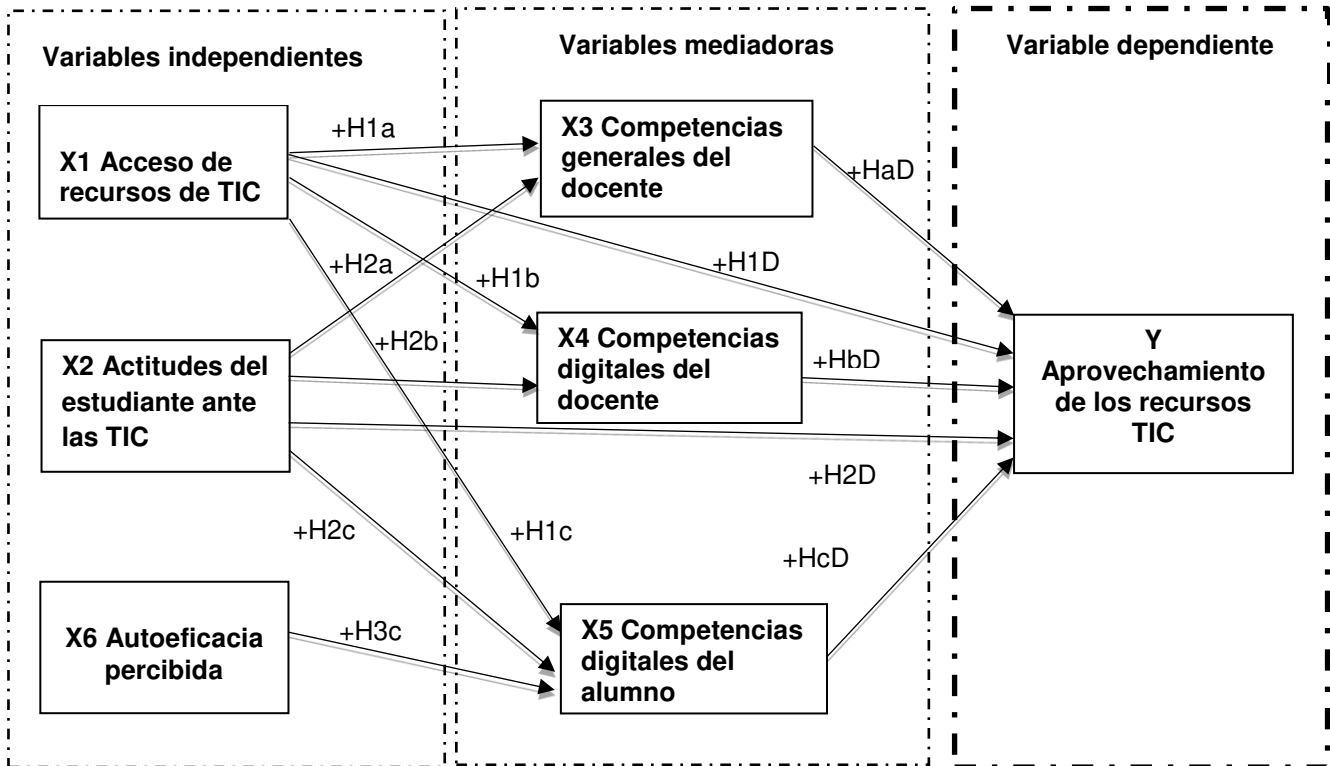


Ilustración 2. Representación gráfica de la hipótesis
Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Modelo de relaciones teóricas con la hipótesis

Tabla 11 Tabla de Relación Estructural Hipótesis – Marco teórico

Referencia	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Claro, Sunkel, & Trucco (2010)	X	X		X	X		
Ávila Fajardo & Riascos Erazo, (2011)	X		X				
Said Hung, Valencia Cobos, & Silveira Sartori (2016)	X	X		X	X		
Gonzáles Pérez, (2010)		X		X	X		
Acevedo Álvarez & Fernández Díaz (2004)			X				
Tejedor y García-Valcárcel (2006)		X		X			
De Pablo Pons, Villaciervos Moreno, & Conde Jiménez (2015)			X				
Angulo Armenta, García López, Torres Gastelú, Pizá Gutiérrez, & Ortíz Valencia, (2014)				X			
Rangel Baca (2015)				X			
Arras Vota, Torres Gastelú, & García-Valcárcel Muñoz-Repiso (2011)					X		
López de la Madrid & Flores Guerrero (2006)					X		
Veytia Bucheli (2015)					X		
Jiménez González, Terriquez Carrillo, & Robles Zepeda (2011)		X	X				
Maldonado-Radillo, Guillen Jiménez, Carranza Prieto, & Ramírez Barón (2013)		X	X	X			
Universidad del Valle (2013)		X					X
Araiza Vázquez (2009)	X	X					
Hernández Jáquez & Barraza Macías (2013)						X	
(Mirete Ruiz, 2016)					X		
Acevedo Álvarez & Fernández Díaz (2004)			X				
Blanco Vega, Ornelas Contreras, Rueda Villen, & Martínez Marín (2013)						X	

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta el modelo gráfico de la hipótesis, se representan las betas entre las variables ya expresadas anteriormente en forma de ecuaciones donde manifiestán su impacto de acuerdo a las cargas factoriales, las cuales se presenta su cálculo en el capítulo 4.

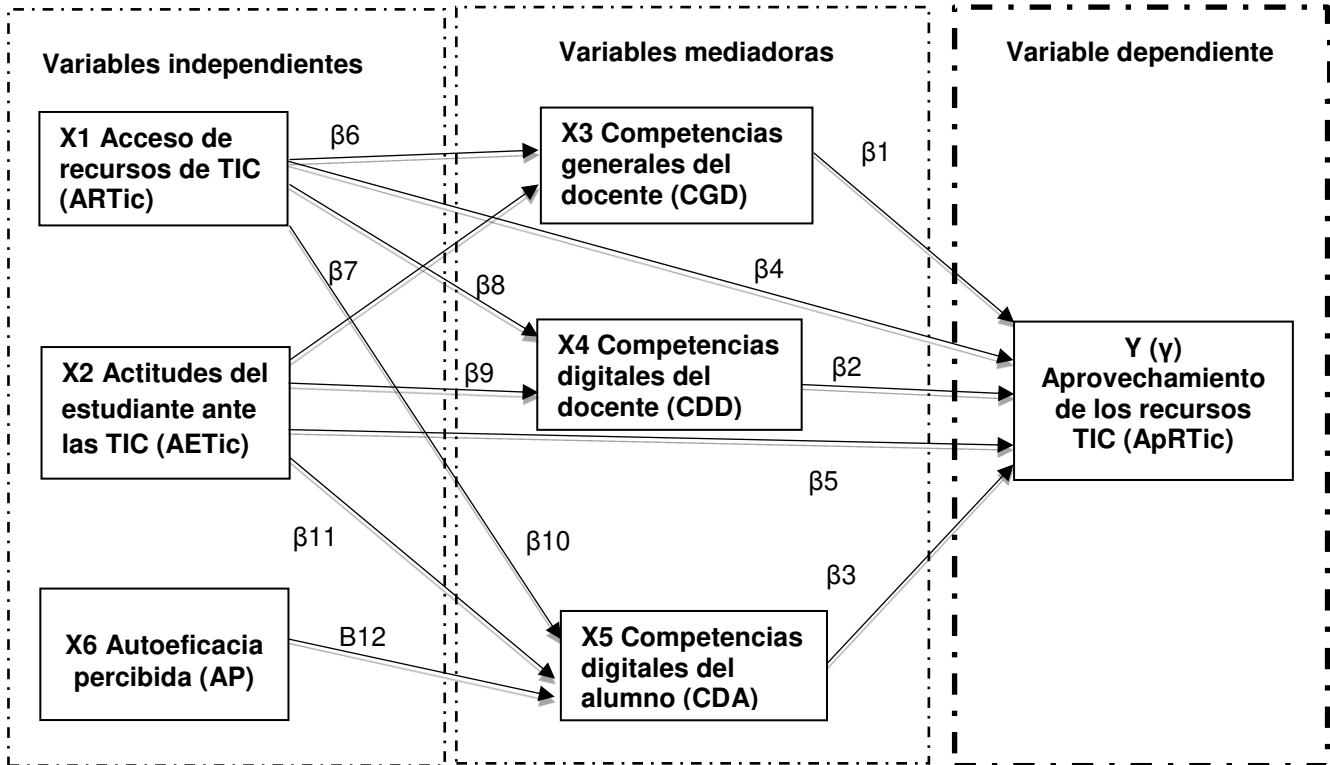


Ilustración 3. Representación de las hipótesis con cargas factoriales (β)

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

En el presente capítulo se establece el tipo y diseño de la investigación; la metodología para la recolección de datos, elaboración del instrumento; operacionalización de las variables de la Hipótesis; validez de contenido; población, marco muestral; sujetos de estudio; método de análisis; así como la elaboración del instrumento.

3.1 Tipo y Diseño de la Investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación está apegada al método científico y la estrategia para obtener la información y validación de hipótesis fue de manera cuantitativa, del tipo descriptivo, correlacional-causal y explicativo, con diseño no experimental porque se observará el fenómeno en su estado natural, todo este proceso metodológico se realiza conforme a las definiciones de Hernández Sampieri (2014).

Es del tipo exploratorio debido a que desde el inicio de la investigación se exploró la literatura para fundamentar las variables involucradas con el aprovechamiento de los recursos tecnológicos. Descriptivo ya que se realizó una recolecta de datos de cada variable con la finalidad de analizar su incidencia e interrelación. Además, que resulta interesante describir el fenómeno dividiendo los estudiantes por carrera, aunque la infraestructura es compartida por ambas carreras los perfiles de los docentes puede influir de manera significativa. Naturalmente los planes de estudio son distintos, por consiguiente los perfiles de egreso presentan rasgos distintivos entre las dos licenciaturas.

Corresponde al tipo de investigación correlacional, ya que se analizarán las relaciones que se mantienen entre las variables dependientes con la variable independiente analizando de paso si existiesen diferencias significativas entre

las dos licenciaturas. Todo esto después de someter a comprobación las hipótesis correlacionales del modelo propuesto permitirá explicar el fenómeno analizado.

3.1.2 Diseño de la investigación

Las técnicas de investigación serán documental, bibliográfica con un estudio de campo utilizando un instrumento tipo encuesta Likert para la recolección de datos, considerando como unidad de análisis a los estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la UANL que cursan las licenciaturas de Diseño industrial y Arquitectura. El antes mencionado instrumento se aplicará en fechas próximas a presentar el examen de perfil de egreso.

También se realizará bajo un enfoque de investigación del tipo transversal ya que se tomarán datos referentes a estudiantes de una misma generación que presentan el mismo programa de estudios, mismo examen de egreso y que coincidieron de alguna manera con la misma planta docente.

3.2 Métodos de recolección de datos

3.2.1 Elaboración del instrumento

El instrumento consta de 70 preguntas divididas en 8 partes:

- 1 Se solicitan datos generales (8 preguntas)
- 2 Para medir la actitud del estudiante ante las TIC (7 preguntas),
- 3 Para el acceso a recursos de TIC (8 preguntas),
- 4 Competencias generales del docente (14 preguntas)
- 5 Competencias digitales del docente (8 preguntas)
- 6 Competencias digitales del alumno (7 preguntas),
- 7 Autoeficacia percibida (14 preguntas),

8 Aprovechamiento (4 preguntas).

En cuanto a las respuestas, a excepción de los datos generales que son preguntas de opciones múltiples, las otras partes manejan una escala Likert del 1 al 7 como se indica a continuación en la *Tabla 12*.

Tabla 12 Diseño de escala Likert utilizada

Sección	Escala						
Actitud del estudiante ante las TIC	Completamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Acceso a recursos de TIC	Completamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Competencias generales del docente	Completamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Competencias digitales del docente	Completamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Competencias digitales del alumno	1 Nulo	2	3	4 Intermedio	5	6	7 Experto
Autoeficacia percibida	Absolutamente nada	Muy poco	Poco	Regular	Domino lo suficiente	Mucho /Alto	Dominio absoluto
Aprovechamiento	Completamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Operacionalización de las variables de la Hipótesis

Tabla 13 Variables de investigación e indicadores de medición.

Variable	Definición	Unidad de medición
X1. Acceso de recursos TIC	Disponibilidad de medios tecnológicos y digitales con que cuenta el alumno dentro y fuera del aula: internet, equipo de cómputo adecuado, programas y demás medios tecnológicos que sirven como apoyo al proceso de enseñanza.	Escala Likert
X2. Actitud del estudiante ante las TIC	Pensamientos, sentimientos y conductas que tiene el estudiante hacia las TIC y que tienden a reflejarse al momento de hablar, actuar y comportarse con los demás.	Escala Likert
X3. Competencias generales del docente	Capacidad del docente para el desempeño satisfactorio en su práctica pedagógica articulando sus múltiples recursos personales (actitudes, conocimientos, emociones, habilidades, valores...) y contextuales (materiales, económicos, humanos...).	Escala Likert
X4. Competencias digitales del docentes	Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que debe lograr y desarrollar un docente para hacer frente de manera óptima y crítica la incorporación, empleo y conocimiento de las TIC dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.	Escala Likert
X5. Competencias digitales del alumno	Capacidad adquirida y desarrollada por el estudiante para usar de manera eficaz, eficiente e innovadora los instrumentos y recursos tecnológicos mediante sus conocimientos, destrezas, actitudes y comportamientos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Escala Likert
X6. Autoeficacia percibida	Juicio que realiza a sí mismo el estudiante sobre sus capacidades y habilidades para la ejecución y organización de acciones enfocadas a la realización de actividades y proyectos académicos, de manera que le permitan alcanzar el rendimiento deseado.	Escala Likert
Y. Aprovechamiento	Grado de congruencia entre las expectativas del estudiante en cuanto a su formación para el uso de las TIC y su utilidad en el desempeño laboral.	Escala Likert

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Validez de contenido

Con la finalidad de aclarar que tan válido y confiable es la medición del comportamiento se realiza la validez de contenido. Se parte con la idea de revisar la literatura y ver de que manera diferentes investigadores han establecido indicadores que conforman el constructo o variable, a continuación se hace referencia al autor de donde se obtuvieron cada uno de los ítems que conforman el respectivo constructo.

Tabla 14 Autores de los ítems

Autores	Variable	Nombre de la variable	No. de ítem
(Acevedo Álvarez & Fernández Díaz, 2004)	X3	Competencias generales del docente	26 a 29, 31 a 36
(Araiza Vázquez, 2009)	X1	Acceso a recursos TIC	16, 17, 21 a 23
(Jiménez González, Terriquez Carrillo, & Robles Zepeda, 2011)	X1	Acceso a recursos TIC	19
	X3	Competencias generales del docente	24, 25, 30, 37
(Mirete Ruiz, 2016)	X5	Competencias digitales del alumno	48, 50, 51
	X2	Actitud del estudiante ante las TIC	9 a 12, 14, 15
(Said Hung, Valencia Cobos, & Silveira Sartori, 2016)	X4	Competencias digitales del docente	38 a 41, 43, 44
	X5	Competencias digitales del alumno	47
(Universidad del Valle, 2013)	X1	Acceso a recursos TIC	18, 20
	X7	Pertinencia al medio laboral	67 a 70
(Hernández Jácquez & Barraza Macías, 2013)	X6	Autoeficacia percibida	53 a 63, 65, 66
	X2	Actitud del estudiante ante las TIC	13
Elaboración propia	X4	Competencias digitales del docente	42, 45
	X5	Competencias digitales del alumno	46, 49, 52
	X6	Autoeficacia percibida	64

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo los instrumentos que han sido utilizados bajo diferentes poblaciones requieren ser, si es de otro idioma traducirlos, después adaptarlos y estandarizarlos al contexto cultural que se este utilizando, esto con la finalidad de evitar significados culturales diferentes de un constructo o interpretaciones equivocadas de comportamientos basados en normas culturales. Es por ello la importancia de someter dicho instrumento a validación de expertos donde se pretende eliminar aquellos ítems que son irrelevantes y modificar aquellos que no este claro su apego al concepto que se pretende medir y su relevancia a la investigación que se está llevado a cabo (Escobar Perez & Cuervo Martinez, 2008, págs. 27-28). En el capítulo siguiente se explicará más a detalle el procedimiento para este fin.

3.3 Población, Marco Muestral y Muestra

Una de las razones por las cuales es importante establecer una metodología para estimar el tamaño de las muestras según las diversas variables y métodos de análisis estadísticos de datos, es cubrir los parametros mínimos de confianza deseables para el instrumento utilizado y que estos resultados puedan ser considerados contribuciones al conocimiento (Rositas Martinez, 2014, pág. 237).

Como lo señala Hernández Sampieri y otros (2014), para definir una población, deben de establecerse claramente sus características y esto nos ayudará a delimitar los parametros muestrales (pág. 174). De esta manera las consideraciones para establecer la población del presente estudio refiere a los alumnos que contarán con las siguientes características:

- Ser alumnos vigentes de la Facultad de Arquitectura de las licenciaturas de Diseño Industrial y Arquitectura.
- Que actualmente se encuentran realizando su último semestre.

- Haber presentado el examen general de egreso ya sea EGEL o EXENS en el semestre agosto diciembre 2017.

3.3.1 Tamaño de la muestra

Para el establecimiento de la muestra se tomaron en cuenta 313 alumnos evaluados en el semestre agosto diciembre 2017, inscritos en las licenciatura de Arquitectura y Diseño Industrial y se realizó por muestreo probabilístico, ya que cualquier estudiante que cumpla con las especificaciones antes descritas, guardaba la misma posibilidad para aplicarle el instrumento de recolección de datos.

Determinación de la n óptima

Para determinar la n óptima tomando como población a los 313 alumnos evaluados en el semestre agosto diciembre 2017, se utilizó la aplicación STATS, sugerida por Hernández Sampieri y otros (2014), la cual solicita la captura de los siguientes valores: Error máximo aceptable, referido al porcentaje de error potencial que admitimos como tolerable para que nuestra muestra no sea representativa de la población, se utilizan rangos de 1 a 20% siendo los más comunes 1 y 5 %; otro valor es el porcentaje estimado de la muestra, siendo este la probabilidad de ocurrencia del fenómeno tomando el valor de 1 a la certeza total ($p + q = 1$), siendo p la posibilidad que ocurra y q la posibilidad que no ocurra, si no existe un muestreo previo se sugiere el valor de 50%. Por último se utiliza el nivel deseado de confianza, es el porcentaje de acertar en la representatividad de la muestra, siendo el complemento del error máximo aceptable (pág. 178).

En base a las recomendaciones se utilizarán los siguientes valores:

- Tamaño de la población (N): 313
- Error máximo aceptable: 5%

- Porcentaje estimado de la muestra: 50%
- Nivel deseado de confianza: 95%

Con esta información se obtuvo un tamaño de la muestra (n) es: 173

Continuando con la metodología del mismo autor y procurando la finalidad de reducir la varianza y aumentar la precisión de la muestra, se aplicó muestreo probabilístico estratificado, tomando en cuenta las cantidades de estudiantes por licenciatura que conformaban la población, la varianza de la media muestral, puede reducirse al mínimo si el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato. De aquí se obtiene el utilizar la siguiente formula donde n_h y N_h son muestra y población en cada estrato y s_h es la desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato (pág. 181).

Ecuación 5 Desviación estándar del estrato de la muestra

$$K_{sh} = n_h / N_h = 173 / 313 = 0.553$$

De esta manera se multiplica por esta constante (0.553) el total de cada subpoblación para obtener el tamaño de la muestra para cada estrato.

Tabla 15 Distribución de la muestra por estrato.

Estrato	Licenciatura	Subpoblación	Operación	Muestra
1	Diseño industrial	102	102 X 0.553	56
2	Arquitectura	211	211 X 0.553	117
Total				173

Fuente: Elaboración propia

Como podemos apreciar en la Tabla 15, los estratos se encuentran conformados por 56 estudiantes pertenecientes a la licenciatura de Diseño Industrial y 117 estudiantes de la Licenciatura de Arquitectura, sumando un total de 173 estudiantes, a los cuales se aplicó el instrumento de recolección de datos.

3.3.2 Determinación de la muestra para Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)

Por otro lado, debido a que se utilizó sistemas de ecuaciones estructurales, Hair et al. citado en Guerra y Ponce (2014), recomiendan (Ver Tabla 16), que para modelos con siete o menos variables latentes, tres o más indicadores por variable latente y las comunalidades modestas (0.5), el tamaño mínimo de la muestra es de 150 (pág. 332), por lo cual podemos asegurar que se cumple con lo establecido anteriormente donde se señala aplicar el instrumento a 173 estudiantes.

Tabla 16 Recomendaciones sobre el tamaño de la muestra mínimo

Tamaño mínimo de la muestra	Condiciones
100	Modelos de cinco o menos variables latentes. Cada variable latente con más de tres indicadores, y con comunalidades elevadas de los ítems (≥ 0.6)
150	Modelos con siete o menos variables latentes. Las comunalidades modestas (0.5) y con tres o más indicadores por variable latente.
300	Modelos con un máximo de siete variables latentes, comunalidades bajas (por debajo de 0.45) y/o con varias variables latentes medidas con menos de tres ítems.
500	Modelos con un elevado número de variables latentes, algunas con comunalidades bajas, y/o con variables medias con menos de tres indicadores.

Fuente: Multivariate Data Analysis, Hair et al. (2009) citado en (Guerra Moya & Ponce Sanchez, 2014),

Cabe aclarar que el concepto de comunalidad se refiere a la proporción de varianza original de cada variable observada, que queda explicada por el factor que satura sobre ella (Alvarez & Vernazza, 2014, págs. 24, 26), o dicho de otra manera, es la medida en promedio de la varianza obtenida por el constructo a razón de cada uno de los indicadores en relación a la varianza total (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 103). Esto se puede calcular mediante la varianza media extraída (AVE) y se hará referencia en el capítulo de resultados.

Cabe mencionar, que tratándose de ecuaciones estructurales, existe una regla heurística para determinar el tamaño de la muestra cuando el modelo cuenta entre sus indicadores únicamente del tipo reflexivo, donde el número de encuestas a aplicar sea 10 veces el número mayor de variables latentes independientes que impacten a otra variable latente dependiente, otra razón más para validar el tamaño de la muestra es el adecuado (Rositas Martinez, 2014, págs. 265, 266).

3.3.3 Sujetos de estudio

El estudio contó con participantes de dos carreras de la Facultad de Arquitectura, a saber, arquitectura y diseño industrial, cuyo perfil académico que tienen los alumnos de ambas licenciaturas, objeto de estudio, demuestra requerir las competencias digitales a través del uso de programas informáticos, por ejemplo: Revit, Autocad, Photoshop, Opus, entre otros; ya que mediante ellos presentan sus proyectos académicos siendo requisito fundamental realizar sus entregas de proyectos de manera digital.

Adicional a esto, ambas licenciaturas se condiciona la inscripción de ciertos semestres, no sin antes haber demostrado las habilidades necesarias en el uso de algunos programas, tal es el caso de Autocad que deberá acreditarse antes de ingresar quinto semestre en la carrera de Arquitectura.

Es por esta razón, la importancia de aplicar el instrumento a alumnos que cursen su último semestre, ya que se encuentran próximos a presentar el examen de egreso, siendo este diseñado y utilizado para estimar el logro de competencias en estudiantes al momento de iniciar su vida laboral contando con un nivel de licenciatura. Además que este examen los condiciona para acreditar las unidades de aprendizaje de taller integral y diseño integral en Arquitectura y Diseño Industrial respectivamente. En estas unidades de aprendizaje el estudiante aplica los conocimientos y metodologías adquiridas durante su trayectoria académica en la solución de un proyecto, el cual representa y resuelve mediante el uso de computadora y programas informáticos. El acreditar estas unidades de aprendizaje es uno de los requisitos próximos para obtener su grado. Por todo esto, es un punto crucial para medir a que grado el alumno logró sus competencias digitales a través de su trayectoria académica.

3.4 Método de análisis

El instrumento se diseñó en base al marco teórico y se pretende obtener información de las variables dependientes e independientes. Los ítems solicitan respuestas de tipo Likert que permitieron medir con mayor objetividad los aspectos relacionados con los constructos y sus variables involucradas, así como la relación guardada entre sí.

Los criterios para validar el instrumento se desarrollan en el siguiente capítulo y comprende: objetividad de contenido mediante la validación por expertos; confiabilidad o fiabilidad por alfa de Cronbach; validez del constructo, donde el resultado de este ejercicio brindó una serie de observaciones en cuanto a la redacción y relevancia de los ítems en el instrumento, así como la eliminación o modificación de aquellos que no eran acordes a lo que se pretende medir; además, se utilizó la aplicación de modelo de ecuaciones estructurales en base a las características del modelo de la representación gráfica de la hipótesis y la flexibilidad que el modelo de ecuaciones estructurales ofrece.

Como señala Alvarez y Vernazza (2014), “Los modelos de ecuaciones estructurales presentan la particularidad de que una variable puede ser causada por otra variable del sistema y a la vez, dentro del mismo modelo, ser causa de otra variable” (pág. 6). Debido a la flexibilidad que ofrecen los modelos de ecuaciones estructurales en la estimación de efectos y la relación de múltiples variables permitiendo el calculo de efectos directos e indirectos entre los factores, lo convierte en un candidato idoneo para la confirmación de hipótesis propuestas a nivel teórico cuando existe un nivel complejo de relaciones entre variables. Otra ventaja que ofrece es la representación de efectos causales entre las variables latentes independientes y las variables latentes dependientes, estimando mediante diagramas el sentido de sus efectos a través de los modelos de relaciones esructurales (Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010, pág. 34).

Esta metodología se explica más a detalle en el siguiente capitulo donde se realizó el análisis de resultados.

CAPITULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente capítulo muestra el procedimiento que se realizó previo a la aplicación del instrumento, seguido posteriormente de los resultados de la prueba piloto y sus mediciones referente a confiabilidad del instrumento. Una vez realizado lo anterior se aplicó la encuesta a 173 estudiantes de nivel licenciatura los cuales representan la muestra total, concluyendo con los resultados finales obtenidos.

Para el análisis descriptivo se tomó en cuenta los datos del encuestado tales como edad, experiencia profesional, año de ingreso y grado máximo de escolaridad de los padres, esto mediante el programa IBM SPSS. Además, se presenta el análisis estadístico inferencial a partir de los resultados analizándolos con el paquete estadístico SmartPLS, incluyendo las tablas de resultados acerca de:

- 1 Confiabilidad y validez del modelo (Alpha de Cronbach y Fiabilidad Compuesta)
- 2 Cargas externas de los constructos
- 3 Promedio de la variable extraída (AVE)
- 4 Cargas cruzadas (cross loadings)
- 5 Correlaciones de Fornell-Larcker
- 6 Estadística de colinealidad (VIF)
- 7 Coeficientes de trayectoria (path)
- 8 La media, desviación estándar, valores T, y valores P, por bootstrapping
- 9 Los coeficientes de determinación R^2
- 10 Tipos de efecto de relaciones entre variables
- 11 La comprobación de la Hipótesis.

4.1 Prueba Piloto

Se realizaron varias pruebas para validar el instrumento diseñado, en un inicio se aplicó una primera versión de la encuesta, la cual fue elaborada a partir de la revisión de la literatura tomando en cuenta distintos autores e instrumentos. Esto se aplicó a un total de 76 estudiantes; 45 pertenecen a la licenciatura de Arquitectura y 31 a Diseño industrial. Mediante el programa estadístico IBM SPSS se realizaron análisis de fiabilidad, además de correrse los datos en pruebas de regresión, presentándose algunos inconvenientes, ya que algunas de las variables no salieron de manera significativa, causa por la cual, se decidió hacer modificaciones al instrumento en la redacción de algunos de los ítems.

4.1.1 Análisis con expertos

En una segunda versión del instrumento se revisó cuidadosamente la redacción de los ítems, ajustándolos al contexto de la investigación y tomando principal atención en su relevancia y representatividad al atributo que se deseaba medir. Para cuantificar la validez de contenido se realizó de acuerdo a Prat & Doval (2005), a través de índices de concordancia y relevancia sometido a evaluación por jueces los cuales debían reunir al menos dos de las siguientes características:

- Contar con un doctorado y practicar la docencia en las carreras de Arquitectura o Diseño Industrial.
- Investigar en áreas de conocimiento a fines de educación y aplicación de nuevas tecnologías.
- Laborar en el ámbito de la educación con la aplicación de las TIC.

Para fines concretos, 8 participantes reunieron el perfil requerido, dividiéndose en dos grupos, el primero constó de 4 participantes enfocados en la primera fase, dejando a los 4 restantes su participación para la segunda fase, a continuación se explica cómo se llevó a cabo cada una de ellas.

Fase 1.-Clasificación y ubicación de los ítems en un constructo o variable

Primero se envió el instrumento junto con una serie de instrucciones a 4 jueces, los cuales recibieron la definición de cada uno de los constructos que deseábamos medir y el listado de ítems. El ejercicio consistía en relacionar cada ítem con cada constructo según la definición anexa. El resultado de esta primera fase consiste en eliminar aquellos ítems con un índice de concordancia menor a 3. Es decir, que al menos 3 de 4 investigadores relacionen el ítem con su debida variable.

Fase 2.-Evaluación de su grado de relevancia.

Posteriormente se envió el instrumento al otro grupo de 4 jueces, con la finalidad de evaluar el grado de relevancia de los ítems que superaron la primera etapa. La evaluación consistió en asignar un grado de importancia de dicho ítem para explicar un concepto. Es decir, se evaluó los ítems de uno a cuatro; donde uno es irrelevante, dos es poco relevante, tres es relevante y cuatro es muy relevante. Se realizó un cálculo de media para cada ítem, todos aquellos que obtuvieron un valor por debajo de tres fueron eliminados.

El resultado de estas actividades logró evitar polisemia o que los ítems tuvieran diferentes interpretaciones, así como evaluar la relevancia en cuanto las dimensiones de los constructos eliminando aquellos que no reunieran los requisitos de las dos pruebas antes descritas, obteniendo así el instrumento de investigación.

4.1.2 Aplicación del instrumento en prueba piloto y confiabilidad

Una vez que se superó la etapa de rediseño del instrumento para la recolección de datos, se procedió a aplicar una prueba piloto a un grupo de 56 estudiantes que se encontraban en su último semestre, siendo la aplicación de manera personalizada, esto con la intención de recibir retroalimentación por parte del encuestado acerca de la claridad de las preguntas realizadas, así como tener un estimado del tiempo que les tomó contestar la totalidad del instrumento.

Para fines prácticos se tomaron aquellos alumnos que estén realizando su servicio social en las instalaciones de la FARQ. El tiempo que le tomó a los estudiantes contestar el instrumento osciló entre 8 y 13 min, además, ninguno de ellos manifestó el no entender alguno de los ítems, ni que a pesar de que era un número cuantioso de ítems, este les resultara un esfuerzo considerable al responderlo.

Posterior a esto, se procedió a evaluar la confiabilidad del instrumento, esto consiste en saber a qué grado el instrumento de medición aplicado en repetidas ocasiones produce los mismos resultados (Mendoza & Garza, 2009, pág. 30). A través del programa Smartpls se realizó análisis de confiabilidad de la consistencia interna mediante Alpha de Cronbach, la cual varía de 0 a 1. Valores de confiabilidad de 0.60 a 0.90 pueden ser considerados como satisfactorios para investigaciones exploratorias, mientras que para investigaciones más avanzadas valores entre 0.70 y 0.90 son satisfactorios. Valores por encima de 0.90 (sobre todo por encima de 0.95) no son deseables ya que indican que todos los indicadores de la variable están midiendo el mismo fenómeno y por lo tanto es muy probable que no sean una medida válida de construcción (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 102).

Mediante las siguientes tablas podemos observar que los constructos de las variables son confiables en su mayoría debido a que se encuentran dentro

de un rango satisfactorio, tanto en los valores de Alfa de Cronbach y de fiabilidad compuesta (

Tabla 17). Solo en algunos casos se mostraron valores por encima de 0.9 sin llegar a sobrepasar 0.95 y los demás se encontraron en niveles satisfactorios.

Tabla 17 Consistencia interna del instrumento (Alpha de Cronbach y fiabilidad compuesta)

Variables	No. de preguntas originales	Alfa de Cronbach	Fiabilidad compuesta	No. de preguntas que se eliminaron
X1 - Acceso a recursos de TIC	7	0.774	0.835	0
X2 - Actitud del estudiante ante las TIC	8	0.771	0.825	0
X3 - Competencias Generales Docente	14	0.936	0.944	0
X4 - Competencias Digitales Docente	8	0.907	0.925	0
X5 - Competencias Digitales Alumno	7	0.798	0.841	0
X6 - Autoeficacia Percibida	14	0.9	0.913	0
Y - Aprovechamiento	4	0.873	0.913	0

Fuente: Elaboración propia mediante utilización de programa SmartPLS

4.2 Análisis estadístico descriptivo del Perfil del Estudiante

Una vez validada la consistencia interna se aplicó el instrumento a una muestra mayor aplicandolé a un total de 173 estudiantes de los cuales 117 pertenecen a la licenciatura de Arquitectura y 56 a la licenciatura de Diseño industrial. A continuación se presentan algunos datos representativos acerca de la muestra sujeta a la prueba.

Respecto al género, 88 estudiantes 88 corresponden al sexo masculino y 85 al femenino, mostrando balance en cuanto al género, a continuación (Tabla 18), se muestra la distribución en base a la licenciatura.

Tabla 18 Género de estudiantes encuestados

Genero	Arquitectura N (%)	Diseño Industrial N (%)
Masculino	58 (49.6%)	30(53.6%)
Femenino	59 (50.4%)	26(46.4%)

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta

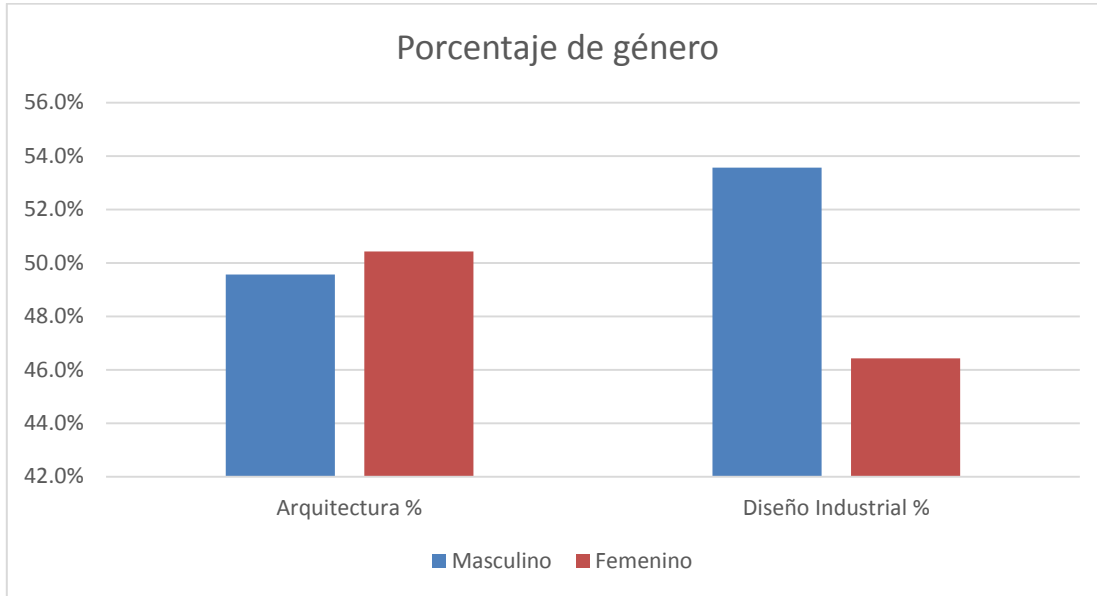


Ilustración 4. Porcentajes de género

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

Con respecto a las edades de los encuestados, se encuentran entre 21 a 38 años siendo la edad de 22 años más representativa para ambas carreras, seguido de las edades de 23 y 24 años.

Tabla 19 Edades estudiantes encuestados

Edades (Años)	Arquitectura N (%)	Diseño Industrial N (%)
21	0 (0%)	2(3.6%)
22	37 (31.6%)	20(35.7%)
23	32(27.4%)	15(26.8%)
24	24(20.5%)	9(16.1%)
25	10(8.5%)	4(7.3%)
26	4(3.4)%	3(5.4%)
27	5(4.3)%	1 (1.8%)
28	1(0.9)%	0 (0%)
29	1(0.9)%	0 (0%)
30	1(0.9)%	0 (0%)
31	0.00%	1(1.8%)
32	0.00%	1(1.8%)
37	1(0.9)%	0 (0%)
38	1(0.9)%	0 (0%)

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

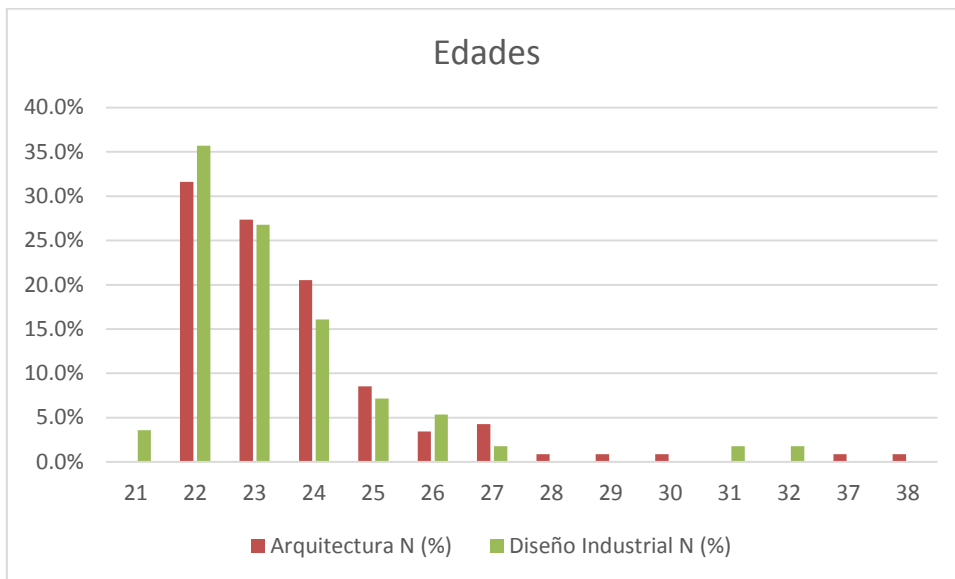


Ilustración 5. Porcentajes de edad encuestados

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

Referente al último grado de estudio alcanzado por el padre podemos observar que el nivel licenciatura es el de mayor frecuencia para ambas carreras, seguido por el nivel de carrera técnica para Arquitectura y preparatoria para Diseño Industrial.

Tabla 20 Escolaridad de los padres de los estudiantes encuestados

Clasificación	Arquitectura N (%)	Diseño Industrial N (%)
Secundaria	24 (20.5%)	11 (19.6%)
Preparatoria	14 (12.0%)	10 (17.9%)
Carrera técnica	25 (21.4%)	7 (12.5%)
Licenciatura	37 (31.6%)	22 (39.3%)
Posgrado	17 (14.5%)	6 (10.7%)

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

En el caso de las madres de los estudiantes, el grado de escolaridad más alto fue de carrera técnica para ambos estratos, seguido por secundaria para arquitectura y licenciatura para Diseño industrial.

Tabla 21 Escolaridad de las madres de los estudiantes encuestados

Clasificación	Arquitectura N (%)	Diseño Industrial N (%)
Secundaria	32 (27.4%)	7(12.5%)
Preparatoria	20 (17.1%)	7(12.5%)
Carrera técnica	33 (28.2%)	20(35.7%)
Licenciatura	26 (22.2%)	19(33.9%)
Posgrado	6 (5.1%)	3(5.4%)

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

Del total de estudiantes encuestados la mayoría han tenido experiencia profesional, en el caso de los estudiantes de Arquitectura, en primer lugar se encuentra la clasificación “entre 6 meses y un año”, seguido por “1 año y 2 años”. Para los estudiantes de diseño industrial se encuentra más balanceada la distribución, en primer término se encuentran que no han tenido ninguna experiencia profesional siendo 15 estudiantes, en segundo lugar aquellos con experiencia profesional “entre 6 meses y 1 año”, con 13 estudiantes; por último, con 11 estudiantes cada estrato, se encontró las clasificaciones de “menos de 6 meses” y “2 años o más”.

Tabla 22 Experiencia laboral

Clasificación	Arquitectura N (%)	Diseño Industrial N (%)
Ninguna	8 (6.8%)	15 (26.8%)
Menos de 6 meses	19 (16.2%)	11 (19.6%)
Entre 6 meses y un año	43 (36.8%)	13 (23.2%)
Entre 1 año y 2 años	25 (21.4%)	6 (10.7%)
2 años o más	22 (18.8%)	11 (19.6%)

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

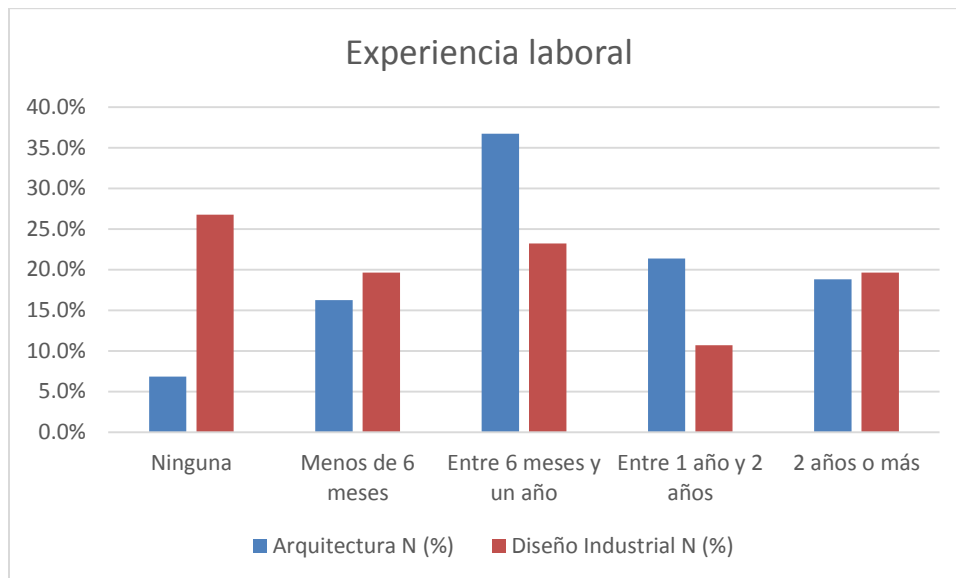


Ilustración 6. Experiencia laboral de los estudiantes encuestados

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

4.3 Análisis de Medias de cada variable

A continuación se presenta la estadística descriptiva por variable señalando la media y la desviación típica con la finalidad conocer los rasgos característicos de la muestra y hacer más entendible los datos recolectados.

En cuanto a los datos referentes al acceso (ver Tabla 23) podemos destacar que la mayoría de los encuestados manifiestan una tendencia a que las salas de cómputo no son suficientes; indecisos con tendencia a estar de acuerdo en que los equipos de cómputo funcionan correctamente; así también, se muestran indecisos en cuanto a lo adecuado de las velocidades en que los equipos de cómputo ejecutan los programas relacionados con su carrera profesional; sin embargo, la computadora y el proyector cumplió con las necesidades de las unidades de aprendizaje; por el contrario, perciben en su mayoría que la velocidad de internet no es la adecuada. Por otro lado, los equipos que disponen los estudiantes tanto dentro y fuera de la institución tienen una tendencia favorable; existe una tendencia a estar muy de acuerdo que en la institución existe el software adecuado para la licenciatura y están de acuerdo que existe cierta facilidad para obtener los programas para su desarrollo de competencias en su carrera profesional.

Tabla 23 - X1. Acceso a recursos de TIC

Id. Ítem	ÍTEM	Media	Mediana	Moda	Desv. típ.	Varianza
ACC1	Las aulas informáticas de la escuela son suficientes.	3.86	4	3	1.43	2.05
ACC2	Funcionaban correctamente las computadoras, proyectores y demás equipamiento en las salas de cómputo de la Institución	4.25	5	5	1.38	1.90
ACC3	Las computadoras de las salas de cómputo ejecutan con la velocidad adecuada los programas relacionados con mi carrera profesional	4.25	4	4	1.42	2.02
ACC4	El equipo usado (proyector, computadora) cumplió con las necesidades de las unidades de aprendizaje	4.90	5	5	1.19	1.41
ACC5	Es adecuada la velocidad del Internet en la universidad	2.80	3	3	1.59	2.53
ACC6	El equipo de cómputo que dispongo fuera de la institución educativa ejecuta de manera satisfactoria los programas relacionados con mi carrera profesional	5.21	5	5	1.27	1.61
ACC7	En la escuela, existe software adecuado a mi carrera.	5.75	6	7	1.10	1.21
ACC8	Fue sencillo obtener los programas que se requieren para resolver los trabajos y tareas relativos a mi carrera profesional	4.74	5	5	1.46	2.14

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta

Para los ítems referentes a la actitud del estudiante al uso de las TIC, los resultados de la media (ver Tabla 24), nos indican que los estudiantes están muy de acuerdo que las TIC son una herramienta útil e indispensable para su formación académica y favorecen el aprendizaje; por otro lado, están de acuerdo que se sienten cómodos utilizándolas para actividades académicas y son más interesantes las clases en las que los profesores las utilizan; también están de acuerdo que las redes sociales favorecen su interacción; en cuanto a la

información que se encuentra en las redes sociales, manifestaron indecisión acerca de la confiabilidad; la mayoría de los estudiantes señalaron que no están de acuerdo en preferir los dispositivos electrónicos que en los medios impresos.

Tabla 24 - X2. Actitud del estudiante ante las TIC

Id. Ítem	ÍTEM	Media	Mediana	Moda	Desv. tip.	Varianza
ACT1	Las TIC favorecen mi aprendizaje	6.03	6	7	1.20	1.44
ACT2	Las TIC son una herramienta necesaria para la formación académica.	6.10	7	7	1.22	1.48
ACT3	Son más interesantes las clases en las que mis profesores usan TIC	5.40	5	5	1.35	1.84
ACT4	Las redes sociales favorecen mi interacción (socialización, comunicación...)	5.55	6	5	1.35	1.82
ACT5	Considero que la información en las redes sociales e internet puede ser confiable.	4.24	4	4	1.23	1.51
ACT6	Me siento más cómodo leyendo en dispositivos electrónicos que en medios impresos	3.73	4	3	1.62	2.63
ACT7	Me siento cómodo utilizando TIC en mis actividades académicas	5.71	6	7	1.32	1.74

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta

Los resultados obtenidos según la Tabla 25, muestran un grado positivo de aceptación de las competencias de los docentes, contestando en su mayoría estar de acuerdo, entre las medias más altas, son los conocimientos de los profesores y los criterios de evaluación de los trabajos. Sin embargo, el acercamiento fuera de clase maestro alumno y el tomar los cursos con los mismos profesores, son los ítems con medias más bajas contestados de forma indecisa.

Tabla 25 - X3. Competencias generales del docente

Id. ítem	ÍTEM	Media	Mediana	Moda	Desv. típ.	Varianza
CGD1	Los docentes explican claramente los objetivos de las unidades de aprendizaje y estos se cumplieron	5.14	5	5	1.10	1.21
CGD2	Los docentes muestran conocimiento y dominio del tema	5.37	5	5	1.15	1.32
CGD3	Los docentes tienen una forma de enseñar que facilitaban la comprensión de la materia	5.07	5	5	1.21	1.47
CGD4	Los docentes se mantienen activos y dinámicos durante la clase	4.95	5	5	1.21	1.47
CGD5	Los docentes son ordenados al exponer los contenidos de la clase.	5.22	5	5	1.20	1.43
CGD6	Los docentes resumen y enfatizan los aspectos claves de cada lección	5.18	5	5	1.20	1.43
CGD7	Los docentes asisten a clases puntualmente y si faltaban reponían la clase	4.88	5	5	1.38	1.90
CGD8	Los docentes tratan de acercarse y conversar con los estudiantes antes y después de clase.	4.59	5	5	1.59	2.53
CGD9	Los docentes se interesan por los estudiantes que demuestran problemas en aprender, los temas de estudio, al mismo ritmo que la clase.	4.71	5	5	1.40	1.95
CGD10	Los docentes cuando solicitaban una tarea, trabajo, proyecto, explican los criterios y niveles de evaluación	5.23	5	5	1.21	1.47
CGD11	Los docentes devuelven las evaluaciones ya calificadas dentro de los diez días hábiles siguientes a su realización o entrega.	4.68	5	5	1.53	2.33
CGD12	Los docentes son justos e imparciales a la hora de evaluar y calificar (exámenes, proyectos, tareas, asignaciones, otros).	5.12	5	5	1.29	1.65
CGD13	Los docentes generan retroalimentación de los exámenes, proyectos y tareas.	4.87	5	5	1.26	1.58
CGD14	Si pudiera escoger, ¿volvería a cursar las unidades de aprendizaje con los mismos profesores?	4.46	4	4	1.52	2.32

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta

Tratándose de las competencias digitales del docente (Tabla 26), la mayoría está de acuerdo que los docentes dominan el uso de medios digitales

para actividades académicas haciendo recomendaciones del uso y cuidado de los equipos tecnológicos, incorporando diferentes fuentes de información digital, así como el uso de tutoriales en línea. Sin embargo, se aprecia una ligera tendencia hacia la baja sobre la ayuda que recibe el estudiante por parte del docente a la resolución de actividades en clase o tareas solicitadas, así como para realizar recomendaciones del como configurar y resolver problemas relacionados con la tecnología. Por otro lado, se manifiestan indecisos sobre la exigencia por parte de los docentes a que los alumnos expongan mediante video tutoriales.

Tabla 26 - X4. Competencias digitales del docente

Id. Ítem	ÍTEM	Media	Mediana	Moda	Desv. típ.	Varianza
CDD1	Los profesores en cuanto a fines académicos dominan ampliamente las TIC	4.79	5	5	1.21	1.46
CDD2	Los profesores hacen recomendaciones de uso y cuidado de los equipos tecnológicos	4.90	5	5	1.41	2.00
CDD3	Los profesores en cuanto al dominio de las TIC realizan recomendaciones del como configurar y resolver problemas relacionados con tecnología mediante programas informáticos o en internet.	4.66	5	5	1.39	1.92
CDD4	Los profesores en cuanto al dominio de las TIC para fines académicos son excelentes ayudando a utilizar herramientas o recursos digitales para la resolución de actividades en clase o tareas solicitadas.	4.67	5	5	1.34	1.79
CDD5	Los profesores en cuanto al dominio de las TIC para fines académicos emplean o recomiendan tutoriales en línea para el desarrollo de tareas o actividades en clase	4.71	5	5	1.49	2.21
CDD6	Los profesores solicitan exposiciones por parte del alumno mediante video tutoriales.	4.31	5	5	1.64	2.68
CDD7	Los profesores incorporaron el uso de diferentes fuentes de información digital (Ej. Bases de datos, Revistas de investigación, etc.)	4.79	5	5	1.33	1.77
CDD8	Los profesores dominan el uso de medios digitales para comunicarse y/o transferir imágenes o documentos relacionados con actividades en clase o tareas solicitadas.	5.09	5	5	1.20	1.44

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta

Para estos indicadores se utilizó una escala de autoanálisis del nivel de conocimiento en el uso de ciertas aplicaciones en la realización de proyectos y/o labores académicas (Tabla 27), este grado de dominio en cuanto a competencias digitales se refiere, los estudiantes se perciben a sí mismos con un alto dominio en aplicaciones para navegar por internet para la búsqueda de información, así como la realización de proyectos académicos mediante el uso de programas de ofimática; además dominan lo suficiente las aplicaciones para alojar archivos en la nube, programas de modelado en 3D, aplicaciones de geolocalización y aplicaciones de edición de imagen y video; en contraste, la actividad que más baja resultado el uso de aplicaciones de gestión de proyectos o recursos.

Tabla 27 - X5. Competencias digitales del alumno

Id. ítem	ÍTEM	Media	Mediana	Moda	Desv. típ.	Varianza
CDA1	Aplicaciones en la nube para alojar archivos (Ej. dropbox, google drive, mediafire, etc.)	5.57	6	6	1.24	1.53
CDA2	Aplicaciones de geolocalización (Ej. Foursquare, Google earth, google maps)	5.49	6	6	1.20	1.44
CDA3	Programas básicos del tipo Word, Power Point, etc.	6.23	6	7	0.94	0.88
CDA4	Aplicaciones de gestión de proyectos o recursos como: Opus, Project, Gestproject, outlook, etc.	4.65	5	6	1.40	1.95
CDA5	Navegar por internet y buscar información mediante Google, Yahoo, Bing, Lycos, etc.	6.25	7	7	1.00	1.00
CDA6	Programas para la edición de imagen, audio y vídeo, tales como: Photoshop, Pixelmator, Audacity, PowerSoundEditor, Windows Movie Maker, iMovie, etc	4.94	5	6	1.40	1.95
CDA7	Domino ampliamente el uso de programas de modelado en 3D (Ej. Autocad, Revit, 3ds Max, sketchup, Solidworks)	5.55	6	6	1.06	1.12

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta

Tabla 28 X6. Autoeficacia percibida

Id. ítem	ÍTEM	Media	Mediana	Moda	Desv. típ.	Varianza
AEP1	Me considero con la capacidad de realizar cualquier proyecto de diseño que soliciten los profesores.	5.60	6	6	0.99	0.97
AEP2	Me considero con la capacidad de organizarme adecuadamente para entregar a tiempo cualquier proyecto de diseño que solicite el profesor	5.44	5	5	0.98	0.96
AEP3	Me considero con la capacidad de aprobar cualquier proceso de evaluación de proyectos, sin importar el profesor o la unidad de aprendizaje.	5.53	6	5	0.92	0.86
AEP4	Me considero con toda la capacidad de entender los diferentes temas que abordan Los profesores durante las clases	5.60	6	6	1.01	1.02
AEP5	Me considero con la capacidad de preguntar al profesor cuándo no entiendo algo.	5.60	6	6	1.27	1.62
AEP6	Me considero con la capacidad de comprometer más tiempo para realizar mis labores escolares o para estudiar cuando así se requiera	5.43	6	5	1.26	1.58
AEP7	Me considero con la capacidad de concentrarme a la hora de estudiar, sin que me distraigan otras cosas	4.95	5	5	1.25	1.56
AEP8	Me considero con toda la capacidad de utilizar distintas estrategias para lograr un mejor aprendizaje	5.34	5	5	1.09	1.19
AEP9	Me considero con la capacidad de construir argumentos propios para fundamentar un proyecto solicitado por el profesores	5.55	6	6	1.06	1.12
AEP10	Me considero con toda la capacidad de analizar y apropiarme adecuadamente de los diversos conceptos y teorías que se abordan en las clases	5.40	5	5	1.04	1.09
AEP11	Me considero con toda la capacidad de comprender la idea central de un texto o los aspectos medulares de la exposición del docente	5.50	5	5	1.08	1.17
AEP12	Me considero con la capacidad de comprender los alcances y aspectos importantes de los proyectos solicitados por Los profesores	5.61	6	5	0.98	0.96
AEP13	Me considero con la capacidad de buscar la información necesaria para elaborar o fundamentar un proyecto ya sea en una biblioteca o en internet	5.73	6	6	1.11	1.23
AEP14	Me considero con la capacidad de tomar notas de los aspectos más importantes de la exposición de los profesores.	5.79	6	6	1.07	1.13

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta

Como se puede ver en la *Tabla 28*, los estudiantes manifestaron en la mayoría de los indicadores dominio alto o al menos lo suficiente en lo que a su autoeficacia percibida se refiere, mostraron tener una alta confianza en sus capacidades, manifestando de manera significativamente alta, el poder tomar notas de los aspectos importantes de la clase y buscar información tanto en la biblioteca o internet para fundamentar algún proyecto; por otro lado, señalaron en su medida más baja, el tener la capacidad de concentrarse a la hora de estudiar.

En cuanto los indicadores relacionados con el aprovechamiento (*Tabla 29*), podemos ver que la mayoría de los encuestados manifestaron estar muy de acuerdo en que lo aprendido en los cursos durante su trayectoria académica fue adecuado a su futuro desempeño profesional; así también consideran que las exigencia académica en cuanto al uso de las TIC es pertinente a su futuro medio laboral; por otro lado se muestran de acuerdo que la institución cumple con todas sus expectativas que le servirán para su futuro medio laboral así como la infraestructura tecnológica es adecuada para antes dicho propósito.

Tabla 29 - Y. Aprovechamiento

Id. ítem	ÍTEM	Media	Mediana	Moda	Desv. típ.	Varianza
PML1	Considero que lo aprendido en los cursos durante mi trayectoria académica es adecuado para mi futuro desempeño laboral.	5.61	6	6	1.09	1.18
PML2	La exigencia académica en cuanto al uso de las TIC en el programa académico es pertinente a la exigencia de mi futuro medio laboral	5.51	6	6	1.23	1.52
PML3	La institución cumple con todas las expectativas que servirán para mi desarrollo en el medio laboral	5.23	5	5	1.18	1.40
PML4	Es adecuada la actualización tecnológica con que cuenta la Facultad respecto a lo que necesitaré en el ámbito laboral	5.33	5	5	1.28	1.63

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta

4.4 Análisis estadístico inferencial

Los datos estadísticos hoy en día han servido para cambiar la forma como vemos las cosas a partir de su análisis y comprensión. Es por ello que el uso de herramientas informáticas como programas y computadoras con mejores características en cuanto a lo que procesamiento se refiere, han beneficiado el análisis de grandes cantidades de datos, así como el desarrollo de técnicas de análisis más avanzadas.

Tratándose de técnicas de análisis multivariable, los procesos de ecuaciones estructurales consisten en una combinación de mayor flexibilidad entre análisis factorial y los modelos de regresión multivariada, entre sus principales características permiten analizar los efectos directos e indirectos y las varias relaciones de dependencia que se presentan de manera simultánea entre los múltiples constructos que forman el modelo, (Guerra Moya & Ponce Sanchez, 2014) (Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010), o dicho de otra manera, permite concatenar el efecto de diversas variables, de modo que una variable independiente pueda convertirse en una variable predictora de otra variable estimando todos los efectos de manera simultánea (Jones, Motta, & Alderete, 2016, pág. 5).

La manera de representar las relaciones entre los constructos es mediante el modelo de trayectoria (path model), el cual es un diagrama donde se establece las relaciones hipotetizadas entre los constructos (modelo estructural) y las relaciones entre los constructos y sus indicadores (modelo de medición). En esta visualización podemos representar de manera gráfica las hipótesis que se desean probar y se fundamentaron a nivel teórico, es por esta causa que reciben el nombre de modelos confirmatorios (Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010, págs. 35, 36).

En los modelos estructurales se mencionan diferentes tipos de variables, Pardo y otros (2010), las describen de la siguiente manera: Variables observadas o indicador, se utilizan para medir a los sujetos, miden la percepción como el caso de las preguntas de un cuestionario; variable latente, por si misma no se puede observar, sin embargo la pueden conformar varios indicadores a manera de constructo; variable de agrupación o categórica, nos sirve para comparar las distintas subpoblaciones; variable exógena, esta no recibe el efecto de otra variable sin embargo si afecta a otra variable, en regresión lineal se les conoce como variables independientes; variable endógena, en los modelos de regresión lineal recibe el nombre de variable dependiente, debido a que recibe el efecto de otra variable (pág. 36); a las variables que median en un relación indirecta se les conoce como variables moduladoras (pág. 41).

Las relaciones del modelo se establecen mediante flechas, los constructos se representan por círculos, estas se denominan variables latentes y estos no se miden directamente, para este efecto cada uno de ellos está conformado por ítems, también llamados variables observables los cuales se representan en rectángulos. La relación entre el ítem y el constructo se manifiesta con una flecha que va del constructo hacia el ítem el cual se interpreta como una relación causal (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 33; Medrano & Muñoz-Navarro, 2017, pág. 224).

En la siguiente ilustración, podemos observar el modelo de trayectoria construido a partir del sustento teórico de esta investigación, en el cual se observa los constructos acceso a recursos de TIC, actitudes del estudiante ante las TIC, autoeficacia percibida, competencias digitales del alumno, competencias digitales del docente, competencias generales del docente, aprovechamiento; los cuales están unidos mediante flechas a los ítems (en sentido de constructo a ítem).

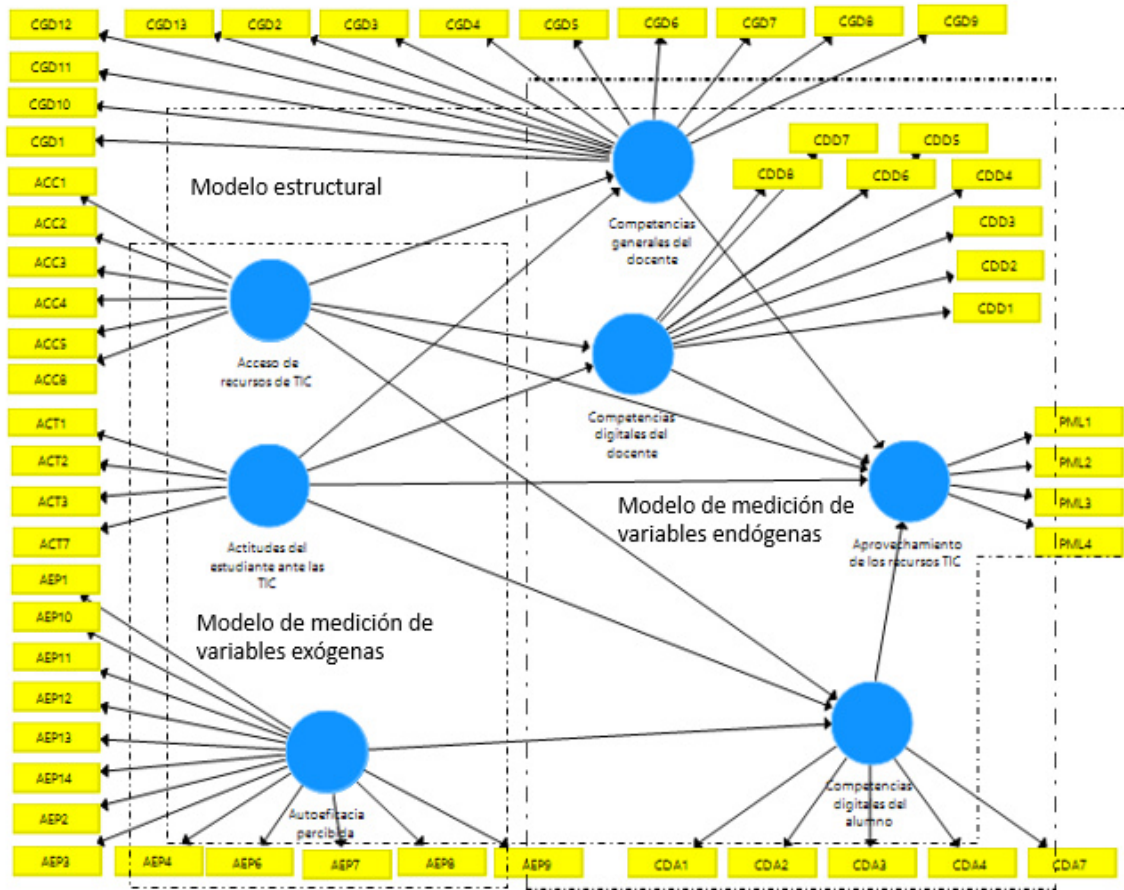


Ilustración 7. Modelo de Trayectoria (path model)

Fuente: Elaboración propia mediante SmartPLS

Como podemos apreciar las variables acceso a recursos de TIC, actitudes del estudiante ante las TIC y autoeficacia percibida, actúan como variables latentes exógenas ya que estas no reciben el efecto de ninguna otra variable, es decir que solamente sus flechas apuntan hacia otra variable. Por otro lado las variables competencias generales del docente, competencias digitales del docente y las competencias digitales del alumno, reciben el efecto de otras variables y transmiten su efecto a otra variable, actuando como dependientes e independientes a la vez, es decir que hay flechas apuntando hacia ellas y de ellas apuntando hacia otras variables, se denominan variables latentes endógenas o también variables mediadoras. La variable dependiente aprovechamiento, también es denominada variable latente endógena ya que solo entran flechas hacia ella.

En el caso de las relaciones que se establecen entre los indicadores y el constructo es necesario reconocer a qué tipo de escala de medición pertenecen, ya sea formativa o reflexiva. Si los indicadores causan la variable latente, o dicho de otra manera, si estos indicadores originan la variable, son formativos. En esta situación las flechas deben apuntar del indicador hacia el constructo. Por otra parte, cuando los indicadores son los síntomas observables y tienen la característica que están altamente correlacionados entre ellos, la escala de medición es reflexiva, y debido a ello su fiabilidad y validez debe de analizarse. Para este modelo (reflexivo) las flechas apuntan del constructo al indicador; en esta investigación los constructo están bajo un modelo reflexivo (Ken Kwong, 2013, pág. 14).

4.4.1 Cálculo de la estimación de las relaciones

Una vez que el modelo ya está bien definido se procede a realizar el cálculo de la estimación de valores como se muestra en el modelo de ruta (**Ilustración 8**), donde podemos observar dos tipos de números. Los números en el círculo muestran cuánto las variables latentes explican la varianza de la variable latente. O en el caso de los constructos, cuanto los indicadores explican la varianza de la variable. Para los números en la flecha, se les conoce como coeficientes de trayectoria y su propósito es explicar la magnitud del efecto de una variable en otra variable. De acuerdo a su peso es útil para categorizar su importancia estadística relativa.

En la estimación de las relaciones (Ilustración 8), podemos observar los constructos representados por círculos, están conformados cada uno de ellos con los indicadores o variable observables los cuales se representan por rectangulos. La relación que guardan entre sí se realiza mediante flechas de un solo sentido, en las cuales podemos apreciar una numeración que corresponde al coeficiente de trayectoria, estos resultados manifiestan las medidas empíricas de las relaciones entre constructos y sus indicadores.

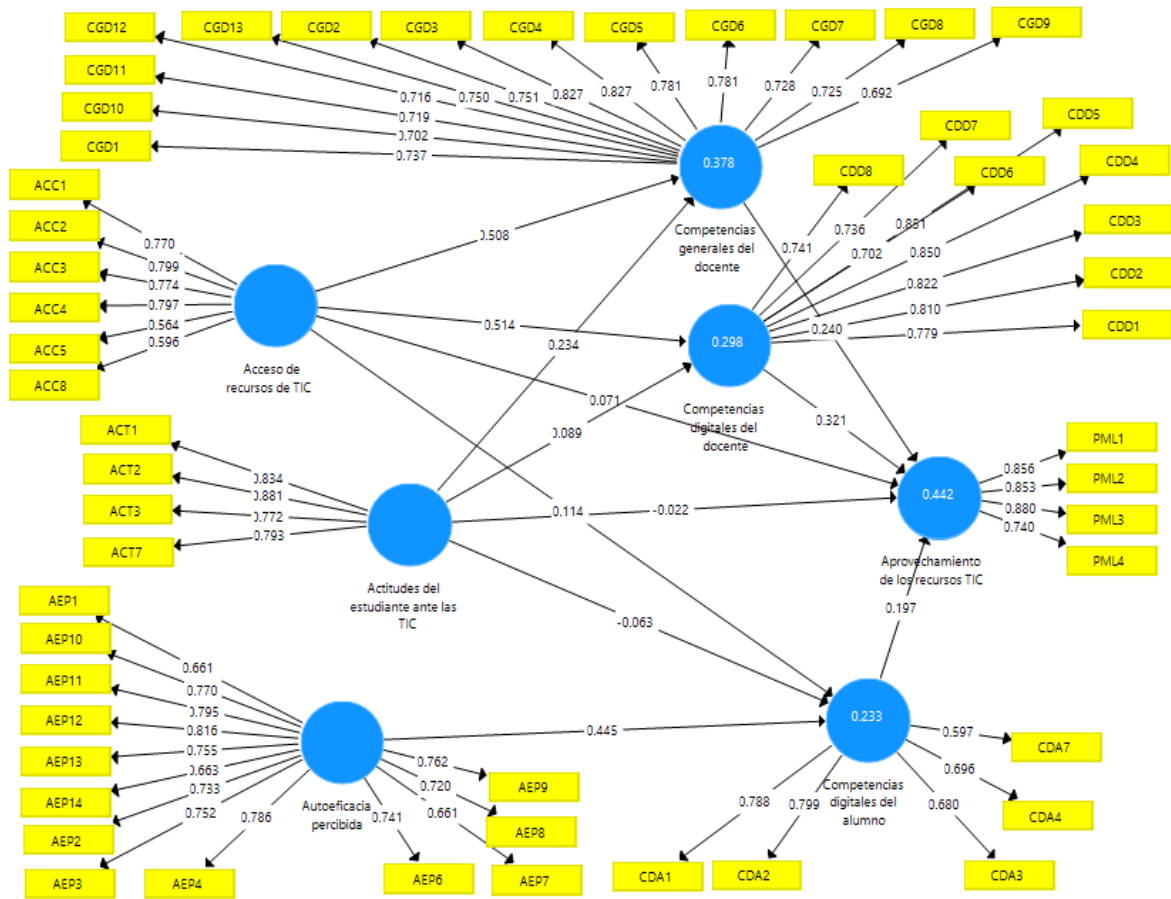


Ilustración 8. Resultados de estimación de las relaciones
Fuente: Elaboración propia mediante SmartPLS

4.4.2 Planteamiento econométrico del modelo propuesto

En base al modelo y las hipótesis propuestas, se integra un solo sistema de ecuaciones del modelo de investigación de la siguiente manera:

Ecuación 6 Modelo de Competencias Generales del Docente

$$X_3 = \beta_6 X_1 + \beta_7 X_2 + \varepsilon_1$$

Sustitución de las β y R^2 en el modelo anterior obtenemos efectos significativos y positivo en ambas variables, además, se obtuvo un coeficiente de determinación del 37.8% en cuanto a la explicación del fenómeno, como se muestra a continuación.

$$\gamma_{CGD} = (0.508)ARTic + (0.234)AETic$$

$$\gamma_{CGD} = 0.378$$

Expresado de otra manera:

$$X3 = (0.508)X1 + (0.234)X2 + \epsilon1$$

$$\gamma_{CGD} = 0.378$$

Ecuación 7 Modelo de Competencias Digitales del Docente

$$X4 = \beta8 X1 + \beta9 X2 + \epsilon2$$

Para el modelo de competencias digitales, la sustitución de las β y su R^2 , resultó el acceso de recursos TIC con un impacto más notable a comparación de las actitudes del estudiante ante las TIC, así también, su R^2 explica un 29.8% de las competencias digitales, como como se muestra a continuación:

$$\gamma_{CDD} = (0.514)X1 + (0.089)X2$$

$$\gamma_{CDD} = 0.298$$

Expresado de otra manera:

$$\gamma_{CDD} = (0.514)ARTic + (0.089)AETic$$

$$\gamma_{CDD} = 0.298$$

Ecuación 8 Modelo de Competencias Digitales del Alumno

$$X5 = \beta10 X1 + \beta11 X2 + \beta12 X6 + \epsilon3$$

En cuento a la sustitución de las β en el modelo de competencias digitales, se observó un valor muy bajo para las actitudes del estudiante ante las TIC, apenas perceptibles para el acceso a recursos TIC y fuertes para autoeficacia percibida, por otra parte, se obtuvo un coeficiente de determinación del 23.3%.

$$\gamma_{CDA} = (0.114)X1 - (0.063)X2 + (0.445)X6$$

$$\gamma_{CDA} = 0.233$$

Expresado de otra manera:

$$\gamma_{CDA} = (0.114)ARTic - (0.063)AETic + (0.445)AP$$

$$\gamma_{CDA} = 0.233$$

Ecuación 9 Modelo de aprovechamiento de los Recursos TIC

$$\gamma = \beta_1 X3 + \beta_4 X1 + \beta_2 X4 + \beta_5 X2 + \beta_3 X5 + \epsilon_4$$

En el modelo de aprovechamiento de recursos TIC, el impacto de las competencias generales del docente resultó positivo e importante, las competencias digitales del alumno son considerables, mientras que las competencias digitales del docente fueron encontradas positivamente fuertes en su impacto, de lo contrario tanto como el acceso de recursos TIC como las actitudes del estudiante ante las TIC fueron imperceptibles. Todas estas variables explican un 44.2% del aprovechamiento de los recursos TIC, como a continuación podemos observar:

$$\gamma_{ApRTic} = (0.240)X3 + (0.071)X1 + (0.321)X4 - (0.022)X2 + (0.197)X5$$

$$\gamma_{ApRTic} = 0.442$$

Expresado de otra manera:

$$\gamma_{ApRTic} = (0.240)CGD + (0.071)ARTic + (0.321)CDD - (0.022)AETic + (0.197)CDA$$

$$\gamma_{ApRTic} = 0.442$$

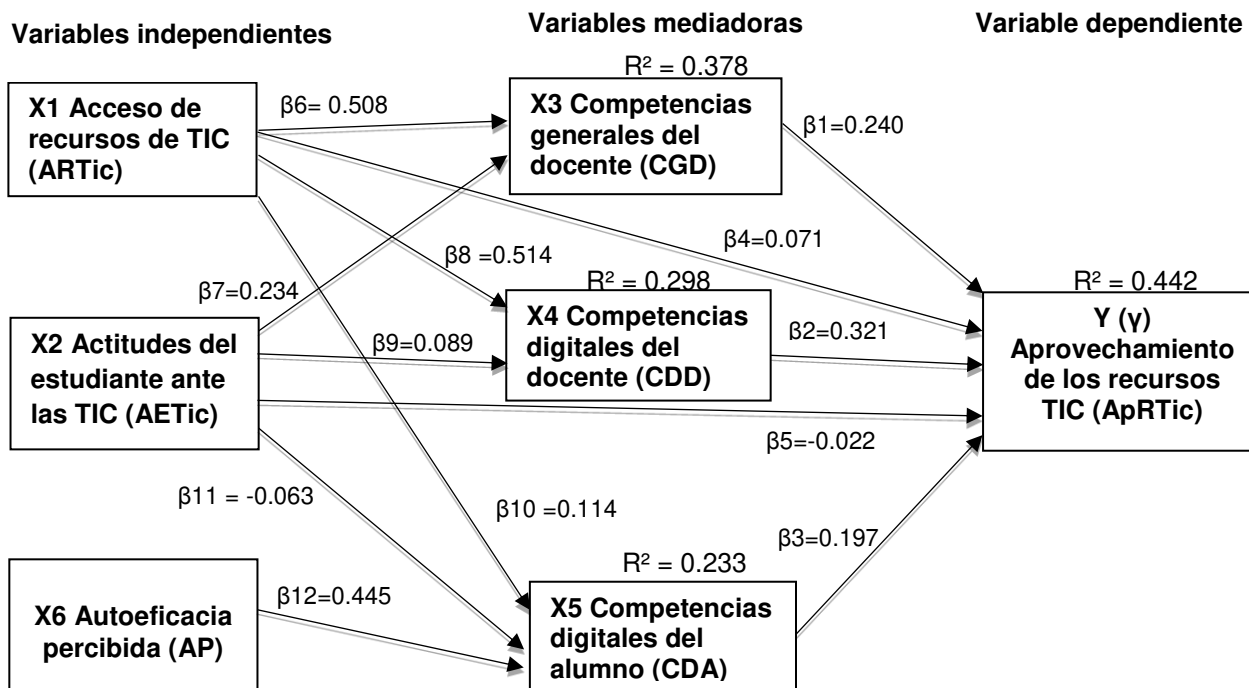


Ilustración 9. Representación gráfica del modelo econométrico
Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Evaluación del modelo de medición

A través del programa Smartpls se realizó análisis de confiabilidad de la consistencia interna mediante Alpha de Cronbach, la cual varía de 0 a 1. Valores de confiabilidad de 0.60 a 0.90 pueden ser considerados como satisfactorios para investigaciones exploratorias, mientras que para investigaciones más avanzadas valores entre 0.70 y 0.90 son satisfactorios. Valores por encima de 0.90 (sobre todo por encima de 0.95) no son deseables ya que indican que todos los indicadores de la variable están midiendo el mismo fenómeno y por lo tanto es muy probable que no sean una medida válida de construcción (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 102).

Mediante las siguientes tablas podemos observar que los constructos de las variables son confiables en su mayoría debido a que se encuentran dentro de un rango satisfactorio tanto en los valores de Alfa de Cronbach (Tabla 30) y

de fiabilidad compuesta (Tabla 31). Solo en algunos casos se muestran valores por encima de 0.9 sin llegar a sobrepasar 0.95.

Tabla 30 Consistencia interna del instrumento (Alfa de Cronbach)

Variables	No. de preguntas originales	Alfa de Cronbach	No. de preguntas que se eliminaron
X1 - Acceso a recursos de TIC	8	0.811	2
X2 - Actitudes del estudiante ante las TIC	8	0.838	4
X3 - Competencias Generales del Docente	14	0.935	1
X4 - Competencias Digitales del Docente	8	0.912	0
X5 - Competencias Digitales del Alumno	7	0.759	3
X6 - Autoeficacia Percibida	14	0.931	1
Y - Aprovechamiento	4	0.854	0

Fuente: Elaboración propia mediante utilización de programa SmartPLS

Tabla 31 Consistencia interna del instrumento (Fiabilidad compuesta)

Constructo	Fiabilidad compuesta
X1 - Acceso a recursos de TIC	0.886
X2 - Actitudes del estudiante ante las TIC	0.892
X3 - Competencias Generales del Docente	0.943
X4 - Competencias Digitales del Docente	0.929
X5 - Competencias Digitales del Alumno	0.839
X6 - Autoeficacia Percibida	0.94
Y - Aprovechamiento	0.901

Fuente: Elaboración propia mediante utilización de programa SmartPLS

La confiabilidad del indicador, se realiza mediante las cargas externas del constructo y significa cuanto de la varianza de un ítem se explica por el constructo y este debe ser altamente significativo o al menos con un valor mínimo del 50% explicativo. Esto resulta debido a que las cargas externas son el cuadrado de la varianza explicada por el constructo, de tal manera, que si se desea explicar al menos el 50%, la carga debe de ser un valor como mínimo de 0.708, ya que este número (0.708) es la raíz cuadrada de 0.50. Aquellos

indicadores que estén entre valores de 0.70 y 0.40, se deberá considerar eliminarlos si esto produce una alza en la fiabilidad compuesta o si afecta la validez de contenido. En cuanto a los indicadores por debajo de 0.40, deberán ser eliminados (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 103).

En la *Tabla 32* se muestra la confiabilidad del indicador, se identifica cuáles están entre un rango de 0.70 y 0.40 para considerar su eliminación.

Tabla 32 Cargas externas de los constructos y sus indicadores

	Acceso de recursos de TIC	Actitudes del estudiante ante las TIC	Aprovechamiento de los recursos TIC	Autoeficacia percibida	Competencias digitales del alumno	Competencias digitales del docente	Competencias generales del docente
ACC1	0.77						
ACC2	0.799						
ACC3	0.774						
ACC4	0.797						
ACC5	0.564						
ACC8	0.596						
ACT1		0.834					
ACT2		0.881					
ACT3		0.772					
ACT7		0.793					
AEP1				0.661			
AEP10				0.77			
AEP11				0.795			
AEP12				0.816			
AEP13				0.755			
AEP14				0.663			
AEP2				0.733			
AEP3				0.752			
AEP4				0.786			
AEP6				0.741			
AEP7				0.661			
AEP8				0.72			
AEP9				0.762			
CDA1					0.788		
CDA2					0.799		
CDA3					0.68		
CDA4					0.696		
CDA7					0.597		
CDD1						0.779	
CDD2						0.81	
CDD3						0.822	
CDD4						0.85	
CDD5						0.851	
CDD6						0.702	
CDD7						0.736	
CDD8						0.741	
CGD1							0.737
CGD10							0.702
CGD11							0.719
CGD12							0.716
CGD13							0.75
CGD2							0.751
CGD3							0.827
CGD4							0.827
CGD5							0.781
CGD6							0.781
CGD7							0.728
CGD8							0.725
CGD9							0.692
PML1			0.856				
PML2			0.853				
PML3			0.88				
PML4			0.74				

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

La validez convergente es el grado en que una medida se correlaciona positivamente con medidas alternativas del mismo constructo. En otras palabras, evalúa el grado en que la medida de los ítems que recogen un mismo concepto y están correlacionados. Si esta correlación es alta, entonces se está midiendo el concepto deseado. Para tal efecto se puede utilizar la varianza media extraída (AVE). Este criterio se define como el gran valor medio de las cargas al cuadrado de los indicadores asociados con el constructo, explicado de otra manera, la suma del cuadrado de las cargas entre el número de indicadores. De manera similar a los indicadores individuales se busca que se explique al menos la mitad de la varianza, de tal manera que valores AVE iguales o mayores que 0.50 resultan aceptables (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 103) (Ken Kwong, 2013, pág. 22).

A continuación en la *Tabla 33*, se encuentra que todos los valores AVE son mayores que el umbral aceptable de 0.5, por lo que se confirma la validez convergente.

Tabla 33 - Varianza extraída media

Constructo	AVE
X1 - Acceso a recursos de TIC	0.523
X2 - Actitudes del estudiante ante las TIC	0.674
X3 - Competencias Generales del Docente	0.563
X4 - Competencias Digitales del Docente	0.621
X5 - Competencias Digitales del Alumno	0.513
X6 - Autoeficacia Percibida	0.549
Y - Aprovechamiento	0.696

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

El método para evaluar la validez discriminante mediante el examen de cargas cruzadas de los indicadores consiste en comparar la carga externa de un indicador en el constructo asociado, siendo esta mayor a la carga en otros constructos (es decir, las cargas transversales). La presencia de cargas cruzadas

que exceden las cargas externas de los indicadores representa un problema de validez discriminante (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 105).

Tabla 34 Cargas cruzadas (cross loadings)

Indicador	Acceso a recursos de TIC	Actitudes del estudiante ante las TIC	Aprovechamiento	Autoeficacia Percibida	Competencias Digitales del Alumno	Competencias Digitales del Docente	Competencias Generales del Docente
ACC1	0.77	0.156	0.337	0.264	0.172	0.409	0.407
ACC2	0.799	0.219	0.294	0.29	0.179	0.421	0.446
ACC3	0.774	0.189	0.287	0.232	0.106	0.356	0.439
ACC4	0.797	0.252	0.315	0.324	0.236	0.397	0.487
ACC5	0.564	0.115	0.324	0.232	0.146	0.346	0.308
ACC8	0.596	0.237	0.297	0.315	0.306	0.394	0.367
ACT1	0.245	0.834	0.049	0.196	0.066	0.147	0.305
ACT2	0.204	0.881	0.173	0.204	0.144	0.21	0.307
ACT3	0.24	0.772	0.164	0.246	0.019	0.242	0.311
ACT7	0.212	0.793	0.191	0.324	0.095	0.145	0.302
AEP1	0.315	0.227	0.285	0.661	0.403	0.305	0.304
AEP10	0.243	0.207	0.281	0.77	0.336	0.362	0.382
AEP11	0.32	0.262	0.329	0.795	0.313	0.472	0.468
AEP12	0.349	0.264	0.368	0.816	0.467	0.439	0.382
AEP13	0.275	0.252	0.284	0.755	0.284	0.325	0.338
AEP14	0.275	0.235	0.31	0.663	0.212	0.326	0.34
AEP2	0.333	0.157	0.281	0.733	0.378	0.305	0.352
AEP3	0.3	0.189	0.342	0.752	0.345	0.251	0.283
AEP4	0.333	0.253	0.275	0.786	0.424	0.332	0.315
AEP6	0.217	0.146	0.29	0.741	0.306	0.314	0.321
AEP7	0.15	0.142	0.244	0.661	0.253	0.378	0.352
AEP8	0.252	0.215	0.351	0.72	0.327	0.411	0.451
AEP9	0.282	0.292	0.264	0.762	0.331	0.431	0.385
CDA1	0.262	0.086	0.364	0.35	0.788	0.353	0.332
CDA2	0.128	0.002	0.288	0.371	0.799	0.257	0.231
CDA3	0.175	0.165	0.28	0.358	0.68	0.262	0.205
CDA4	0.203	0.031	0.377	0.299	0.696	0.343	0.297
CDA7	0.185	0.083	0.185	0.305	0.597	0.169	0.184
CDD1	0.445	0.23	0.485	0.362	0.264	0.779	0.636
CDD2	0.417	0.154	0.438	0.274	0.349	0.81	0.567
CDD3	0.471	0.191	0.539	0.374	0.36	0.822	0.523
CDD4	0.486	0.205	0.507	0.455	0.327	0.85	0.662
CDD5	0.409	0.227	0.467	0.469	0.338	0.851	0.545
CDD6	0.286	0.152	0.405	0.377	0.276	0.702	0.512
CDD7	0.367	0.077	0.468	0.283	0.236	0.736	0.52
CDD8	0.471	0.196	0.48	0.425	0.332	0.741	0.546
CGD1	0.504	0.349	0.498	0.398	0.379	0.519	0.737
CGD10	0.418	0.258	0.379	0.392	0.236	0.551	0.702
CGD11	0.396	0.168	0.489	0.278	0.195	0.526	0.719
CGD12	0.282	0.204	0.358	0.261	0.239	0.463	0.716
CGD13	0.342	0.189	0.42	0.254	0.234	0.589	0.75
CGD2	0.519	0.403	0.463	0.394	0.336	0.576	0.751
CGD3	0.496	0.344	0.5	0.386	0.229	0.559	0.827
CGD4	0.428	0.355	0.385	0.379	0.282	0.559	0.827
CGD5	0.446	0.297	0.351	0.456	0.228	0.531	0.781
CGD6	0.523	0.383	0.509	0.44	0.256	0.529	0.781
CGD7	0.446	0.214	0.381	0.4	0.246	0.493	0.728
CGD8	0.318	0.187	0.424	0.309	0.296	0.571	0.725
CGD9	0.327	0.152	0.352	0.268	0.288	0.541	0.692
PML1	0.376	0.131	0.856	0.389	0.436	0.466	0.453
PML2	0.379	0.155	0.553	0.37	0.361	0.576	0.51
PML3	0.357	0.145	0.88	0.314	0.408	0.548	0.513
PML4	0.314	0.185	0.74	0.276	0.182	0.408	0.432

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

Al observar la *Tabla 34*, podemos corroborar que las cargas cruzadas tienen la mayor carga en su respectivo constructo.

El criterio de Fornell y Larcker consiste en que la raíz cuadrada de AVE en cada variable latente se puede utilizar para establecer la validez discriminante, si este valor es mayor que otros valores de correlación entre las variables latentes. La lógica de este método se basa en la idea de que un constructo comparte más varianza con sus indicadores asociados que con cualquier otro constructo (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 105) (Ken Kwong, 2013, pág. 22).

Tabla 35- Correlaciones de Fornell-Larcker

	Acceso de recursos de TIC	Actitudes del estudiante ante las TIC	Aprovechamiento de los recursos TIC	Autoeficacia percibida	Competencias digitales del alumno	Competencias digitales del docente	Competencias generales del docente
Acceso de recursos de TIC	0.723						
Actitudes del estudiante ante las TIC	0.274	0.821					
Aprovechamiento de los recursos TIC	0.428	0.181	0.834				
Autoeficacia percibida	0.386	0.296	0.406	0.741			
Competencias digitales del alumno	0.268	0.1	0.426	0.47	0.716		
Competencias digitales del docente	0.539	0.23	0.604	0.481	0.396	0.788	
Competencias generales del docente	0.572	0.373	0.573	0.481	0.355	0.718	0.75

Nota: La raíz cuadrada del AVE supera las correlaciones existentes con los demás constructos.

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

Bajo este criterio (*Tabla 35- Correlaciones de Fornell-Larcker*), podemos apreciar como el valor es mayor que los valores de correlación entre los otros constructos, estableciendo la existencia de validez discriminante entre variables.

4.4.4 Evaluación del modelo estructural (Colinealidad)

Antes de analizar las capacidades predictivas del modelo y las relaciones entre los constructos, se debe de descartar que exista colinealidad. Una medida relacionada con la colinealidad es el factor de inflación de varianza (VIF), definido como el recíproco de la tolerancia siendo el grado en que se ha aumentado el error estándar debido a la presencia de colinealidad. Un valor de tolerancia de 0.20 o menor (VIF de 5 o más), respectivamente, indican un problema potencial de colinealidad (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, págs. 124-125).

Tabla 36 Valores VIF del modelo estructural

	Acceso de recursos de TIC	Actitudes del estudiante ante las TIC	Aprovechamiento de los recursos TIC	Autoeficacia percibida	Competencias digitales del alumno	Competencias digitales del docente	Competencias generales del docente
Acceso de recursos de TIC			1.582		1.215	1.081	1.081
Actitudes del estudiante ante las TIC			1.178		1.133	1.081	1.081
Aprovechamiento de los recursos TIC							
Autoeficacia percibida					1.232		
Competencias digitales del alumno			1.203				
Competencias digitales del docente			2.277				
Competencias generales del docente			2.492				

Nota: Ninguna de los constructos supera valores de VIF de 5, por lo cual no se presenta colinealidad

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

Como ya se había mencionado se le conoce como coeficiente de trayectoria a la magnitud del efecto de una variable en otra variable. En base a su peso es útil para categorizar su importancia estadística relativa; Rositas establece una interpretación como lo podemos observar en la *Tabla 37*. (Vela Quintero, Rositas Martínez, & Hernández González, 2015, pág. 271).

Tabla 37 - Coeficientes y su impacto en el modelo

Rango para coeficientes		Valoración de impacto	
0 .00	a	0.09	Imperceptible
0.10	a	0.15	Perceptible (apenas)
0.16	a	0.19	Considerable
0.20	a	0.29	Importante
0.30	a	0.50	Fuerte
Mayores	a	0.50	Muy Fuerte

Fuente: Guía integrada por Rositas (2015)

A continuación podemos observar en la *Tabla 38*; analizando el modelo, la variable que tiene un efecto fuerte sobre la variable de Aprovechamiento es el constructo de Competencias Digitales del Docente (0.321), además, la variable Competencias Generales del Docente (0.240) tiene un impacto importante, el impacto de la variable competencias digitales del alumno es considerable (0.197) y por último Acceso de recursos TIC (0.071) y Actitudes del estudiante ante las TIC (-0.022) son imperceptibles.

En cuanto a la variable Acceso de recursos TIC, está presenta un impacto muy fuerte sobre las Competencias Digitales del Docente (0.514) y las competencias generales del docente (0.508), a su vez, un impacto perceptible sobre las competencias digitales del alumno (0.114).

La variable actitudes del estudiante ante las TIC, solamente tiene un impacto importante sobre las competencias generales del docente (0.234); en lo que respecta a los constructos competencias digitales del docente (0.089), aprovechamiento de los recursos TIC (-0.022) y las competencias digitales del alumno (-0.063), se reflejan impactos imperceptibles.

Por otro lado, la variable autoeficacia percibida tiene un impacto fuerte sobre las competencias digitales del alumno (0.445).

Tabla 38 Coeficientes de trayectoria (Path coefficients)

	Acceso de recursos de TIC	Actitudes del estudiante ante las TIC	Aprovechamiento de los recursos TIC	Autoeficacia percibida	Competencias digitales del alumno	Competencias digitales del docente	Competencias generales del docente
Acceso de recursos de TIC			0.071		0.114	0.514	0.508
Actitudes del estudiante ante las TIC			-0.022		-0.063	0.089	0.234
Aprovechamiento de los recursos TIC							
Autoeficacia percibida					0.445		
Competencias digitales del alumno			0.197				
Competencias digitales del docente			0.321				
Competencias generales del docente			0.24				

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

PLS-SEM no supone que los datos se distribuyan normalmente, lo que implica que las pruebas de significación paramétrica utilizadas en los análisis de regresión no se pueden aplicar para probar si los coeficientes tales como los pesos externos, las cargas externas y los coeficientes de trayectoria son significativos (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 16). SmartPLS puede generar estadísticas T para pruebas de significancia tanto del modelo interno como externo, usando un procedimiento llamado bootstrapping. En este procedimiento, se toma una gran cantidad de submuestras (por ejemplo, 5000) de la muestra original con reemplazo para proporcionar errores estándar de arranque, lo que a su vez proporciona valores T aproximados para la prueba de significación de la ruta estructural. El resultado de Bootstrap se aproxima a la normalidad de los datos (Ken Kwong, 2013, pág. 23). En la *Tabla 39*, observamos las relaciones entre constructos y es importante observar el valor P, el cual nos arroja si existe significancia ($p < 0.01$ $p < 0.05$ $p < 0.10$), como se observamos de las 12 relaciones en 7 se presenta significancia.

Tabla 39 La media, Desviación estándar, Valores T, y Valores P (Bootstrapping)

Relaciones entre constructos	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	P Valores	Significancia p<0.01 p<0.05 p<0.10
Acceso de recursos de TIC -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.071	0.068	0.072	0.991	0.322	
Acceso de recursos de TIC -> Competencias digitales del alumno	0.114	0.113	0.078	1.455	0.146	
Acceso de recursos de TIC -> Competencias digitales del docente	0.514	0.525	0.066	7.777	0	p<0.01
Acceso de recursos de TIC -> Competencias generales del docente	0.508	0.515	0.057	8.837	0	p<0.01
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Aprovechamiento de los recursos TIC	-0.022	-0.023	0.087	0.248	0.804	
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias digitales del alumno	-0.063	-0.067	0.072	0.874	0.383	
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias digitales del docente	0.089	0.087	0.068	1.31	0.191	
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias generales del docente	0.234	0.233	0.069	3.409	0.001	p<0.01
Autoeficacia percibida -> Competencias digitales del alumno	0.445	0.458	0.098	4.538	0	p<0.01
Competencias digitales del alumno -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.197	0.202	0.076	2.577	0.01	p<0.01
Competencias digitales del docente -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.321	0.316	0.091	3.52	0	p<0.01
Competencias generales del docente -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.24	0.251	0.097	2.474	0.014	p<0.05

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

La medida más utilizada para evaluar la precisión predictiva del modelo es el coeficiente de determinación (R^2). El cual se calcula como el cuadrado de la correlación entre los valores reales y predichos de un constructo endógeno. El coeficiente representa los efectos combinados de las variables latentes exógenas en la variable latente endógena (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 174).

Este coeficiente (R^2) varía de 0 a 1, siendo los valores más altos en cuanto a nivel explicativo del modelo. Es difícil establecer reglas para R^2 aceptables, ya

que estos difieren de la complejidad del modelo así como de la disciplina de la investigación. Mientras que para disciplinas relacionadas con el comportamiento del consumidor, un valor de 0.20 es considerado como alto, en estudios enfocados a la satisfacción del cliente, los investigadores esperan resultados por encima del 0.75. Para investigación académica donde el tema es mercadotecnia, los valores de R^2 para las variables latentes endógenas, pueden considerarse como: sustancial (0.75), moderado (0.50) o débil (0.25) (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 175).

El coeficiente de determinación R^2 , es de 0.442 para la variable de aprovechamiento, esto significa que todas las variables latentes ya sea de manera directa o indirecta explican un 44.2% de la varianza de la variable aprovechamiento. Las competencias digitales del alumno son explicadas un 23.3% por la autoeficacia percibida, mientras que las competencias digitales del docente se explican a un 29.8% por las actitudes del estudiante ante las TIC y el acceso de recursos de TIC. Por último, las competencias generales del docente mantiene un porcentaje explicativo del 37.8% a partir del acceso de recursos de TIC.

Tabla 40 Coeficientes de determinación R^2

	R Square	R Square Adjusted
Aprovechamiento de los recursos TIC	0.442	0.425
Competencias digitales del alumno	0.233	0.220
Competencias digitales del docente	0.298	0.289
Competencias generales del docente	0.378	0.371

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

4.4.5 Análisis de mediación

Uno de los objetivos de esta investigación es estimar no solamente el efecto directo que tienen entre si los constructos, sino también los efectos indirectos que tienen las variables Acceso a recursos de TIC, Actitudes del

estudiante ante las TIC, Autoeficacia Percibida, Competencias Digitales del Alumno, Competencias Digitales del Docente, Competencias Generales del Docente hacia la variable dependiente Aprovechamiento. Tanto las suma de los efectos directos e indirectos, se le conoce como efecto total (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, pág. 203).

Nitzl et al. (2016) proponen un procedimiento en PLS-SEM desafiando el enfoque convencional del análisis de mediación y proporcionando alternativas más precisas con la finalidad de probar las hipótesis. Este procedimiento se explica a continuación:

El primer paso consiste en obtener la significancia de los efectos indirectos a través de su significancia mediante el Valor P ($p < 0.01$ $p < 0.05$ $p < 0.10$) de las relaciones entre variables. De igual manera, analizando las relaciones entre variables, obtenemos la significancia ($p < 0.01$ $p < 0.05$ $p < 0.10$) de los efectos totales. Una vez realizado paso 1 y 2 aplicamos los criterios contrastando los efectos indirectos y los efectos totales, obteniendo un tipo de efecto como se indica en la Tabla 41.

Tabla 41 Interpretación del tipo de efecto

Efectos indirectos	Efectos totales	Tipo de efecto	Interpretación
NO Significativo	Significativo	Efecto Directo	La relación solo existe sin ayuda de la variable mediadora
NO Significativo	NO Significativo	No tiene	No existe ningún tipo de efecto
Significativo	NO Significativo	Efecto Indirecto completo	El efecto de la variable independiente sobre la dependiente se da completamente con ayuda de la variable mediadora.
Significativo	Significativo	Efecto Indirecto Parcial	Que una porción del efecto de X en Y, es mediado por otra variable, mientras que X aún tiene una porción que explica a Y, pero es independiente de la variable mediadora.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014)

Tabla 42 Tipos de efecto de las relaciones entre variables (Bootstrapping)

Relación entre Variables	Efectos Indirectos totales (EIT)	P Valores	Significancia p<0.01 p<0.05 p<0.10	Efectos Totales (ET)	P Valores	Significancia p<0.01 p<0.05 p<0.10	Tipo de efecto de relaciones entre variables
Acceso de recursos de TIC -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.309	0	p<0.01	0.381	0	p<0.01	Efecto Indirecto Parcial
Acceso de recursos de TIC -> Competencias digitales del alumno			NO	0.114	0.154	NO	No tiene Efecto
Acceso de recursos de TIC -> Competencias digitales del docente			NO	0.514	0	p<0.10	Efecto Indirecto Parcial
Acceso de recursos de TIC -> Competencias generales del docente			NO	0.508	0	p<0.10	Efecto Directo
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.073	0.117	NO	0.051	0.546	NO	No tiene Efecto
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias digitales del alumno			NO	-0.063	0.369	NO	No tiene Efecto
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias digitales del docente			NO	0.089	0.175	NO	No tiene Efecto
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias generales del docente			NO	0.234	0.001	p<0.01	Efecto Directo
Autoeficacia percibida -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.088	0.022	p<0.05	0.088	0.022	p<0.05	Efecto Indirecto Parcial
Autoeficacia percibida -> Competencias digitales del alumno			NO	0.445	0	p<0.01	Efecto Directo
Competencias digitales del alumno -> Aprovechamiento de los recursos TIC			NO	0.197	0.006	p<0.01	Efecto Directo
Competencias digitales del docente -> Aprovechamiento de los recursos TIC			NO	0.321	0.001	p<0.01	Efecto Directo
Competencias generales del docente -> Aprovechamiento de los recursos TIC			NO	0.24	0.017	p<0.05	Efecto Directo

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

Por ejemplo, para la relación “Acceso a recursos de TIC -> Aprovechamiento” (Tabla 42), podemos observar que en cuanto efectos

indirectos muestran significancia ($p < 0.01$), y en el caso de efectos totales igualmente muestran significancia ($p < 0.01$), al ser significativo en ambos casos (efectos indirectos y efectos directos), el tipo de efecto resulta ser Efecto Indirecto Parcial, tal como indica la de interpretación (*Tabla 41*).

Para determinar si existe un efecto mediador entre las relaciones de las variables, este se puede hacer mediante el cálculo del índice del efecto indirecto sobre el efecto total, mejor conocido como varianza representada VAF (variance accountant for value), el cual determina en qué medida el proceso de mediación explica por la varianza de la variable dependiente. La regla de oro es que un VAF por debajo del 20 por ciento ocurre una mediación casi nula, si se presenta un VAF mayor del 20 por ciento pero menor a un 80 % resulta ser un caso típico de mediación parcial, por último, si el valor del VAF excede el 80% esto indica una mediación completa, como se indica en la *Tabla 43* (Nitzl, Roldan, & Cepeda, 2016).

Tabla 43 Interpretación del tipo de efecto de mediación por medio del VAF

VAF	Tipo de efecto	Interpretación
Menor al 20%	No existe efecto mediador	No tiene efecto
Mayor de 20% y menor a 80%	Mediación parcial típica	Efecto indirecto parcial
Mayor de 80%	Mediación completa	Efecto indirecto completo

Fuente: Elaboración propia en base a (Nitzl, Roldan, & Cepeda, 2016)

En la *Tabla 44*, podemos apreciar el cálculo del efecto indirecto sobre el efecto total (VAF) de las relaciones entre constructos y su tipo de efecto de mediación. Cabe mencionar, que 3 de las relaciones entre variables obtuvieron mediación completa.

Tabla 44 Cálculo de la mediación mediante el VAF (variance accounted for)

Relación entre Variables	Efectos indirectos totales (EIT)	P Valores	Efectos totales (ET)	P Valores	VAF (EIT)/(ET)	Tipo de efecto de relaciones entre variables
Acceso de recursos de TIC -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.309	0	0.381	0	0.81	Mediación completa
Acceso de recursos de TIC -> Competencias digitales del alumno			0.114	0.154	0.00	No existe efecto mediador
Acceso de recursos de TIC -> Competencias digitales del docente			0.514	0	0.00	No existe efecto mediador
Acceso de recursos de TIC -> Competencias generales del docente			0.508	0	0.00	No existe efecto mediador
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.073	0.117	0.051	0.546	1.43	Mediación completa
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias digitales del alumno			-0.063	0.369	0.00	No existe efecto mediador
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias digitales del docente			0.089	0.175	0.00	No existe efecto mediador
Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias generales del docente			0.234	0.001	0.00	No existe efecto mediador
Autoeficacia percibida -> Aprovechamiento de los recursos TIC	0.088	0.022	0.088	0.022	1.00	Mediación completa
Autoeficacia percibida -> Competencias digitales del alumno			0.445	0	0.00	No existe efecto mediador
Competencias digitales del alumno -> Aprovechamiento de los recursos TIC			0.197	0.006	0.00	No existe efecto mediador
Competencias digitales del docente -> Aprovechamiento de los recursos TIC			0.321	0.001	0.00	No existe efecto mediador
Competencias generales del docente -> Aprovechamiento de los recursos TIC			0.24	0.017	0.00	No existe efecto mediador

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

4.4.6 Comprobación de la hipótesis

De acuerdo a las hipótesis específicas planteadas en el capítulo 2 y tomando como base los resultados (Tabla 42), podemos señalar que 9 de las 13 hipótesis se aceptaron (Tabla 45). Para realizar un análisis más extenso, se realizará la discusión en el capítulo 5.

Tabla 45 Comprobación de la Hipótesis

Relación entre Variables	Tipo de efecto entre relación de variables	¿Se rechaza la hipótesis?
H1D Acceso de recursos de TIC -> Aprovechamiento de los recursos TIC	Efecto Indirecto Parcial	No se rechaza
H1c Acceso de recursos de TIC -> Competencias digitales del alumno	No tiene Efecto	Se rechaza
H1b Acceso de recursos de TIC -> Competencias digitales del docente	Efecto Indirecto Parcial	No se rechaza
H1a Acceso de recursos de TIC -> Competencias generales del docente	Efecto Directo	No se rechaza
H2D Actitudes del estudiante ante las TIC -> Aprovechamiento de los recursos TIC	No tiene Efecto	Se rechaza
H2c Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias digitales del alumno	No tiene Efecto	Se rechaza
H2b Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias digitales del docente	No tiene Efecto	Se rechaza
H2a Actitudes del estudiante ante las TIC -> Competencias generales del docente	Efecto Directo	No se rechaza
Autoeficacia percibida -> Aprovechamiento de los recursos TIC	Efecto Indirecto Parcial	No se rechaza
H3c Autoeficacia percibida -> Competencias digitales del alumno	Efecto Directo	No se rechaza
HcD Competencias digitales del alumno -> Aprovechamiento de los recursos TIC	Efecto Directo	No se rechaza
HbD Competencias digitales del docente -> Aprovechamiento de los recursos TIC	Efecto Directo	No se rechaza
HaD Competencias generales del docente -> Aprovechamiento de los recursos TIC	Efecto Directo	No se rechaza

Fuente: Elaboración propia mediante resultados de SmartPLS

4.4.7 Modelo final

A continuación se muestra el modelo final una vez eliminadas aquellas relaciones que no resultaron de manera significativa.

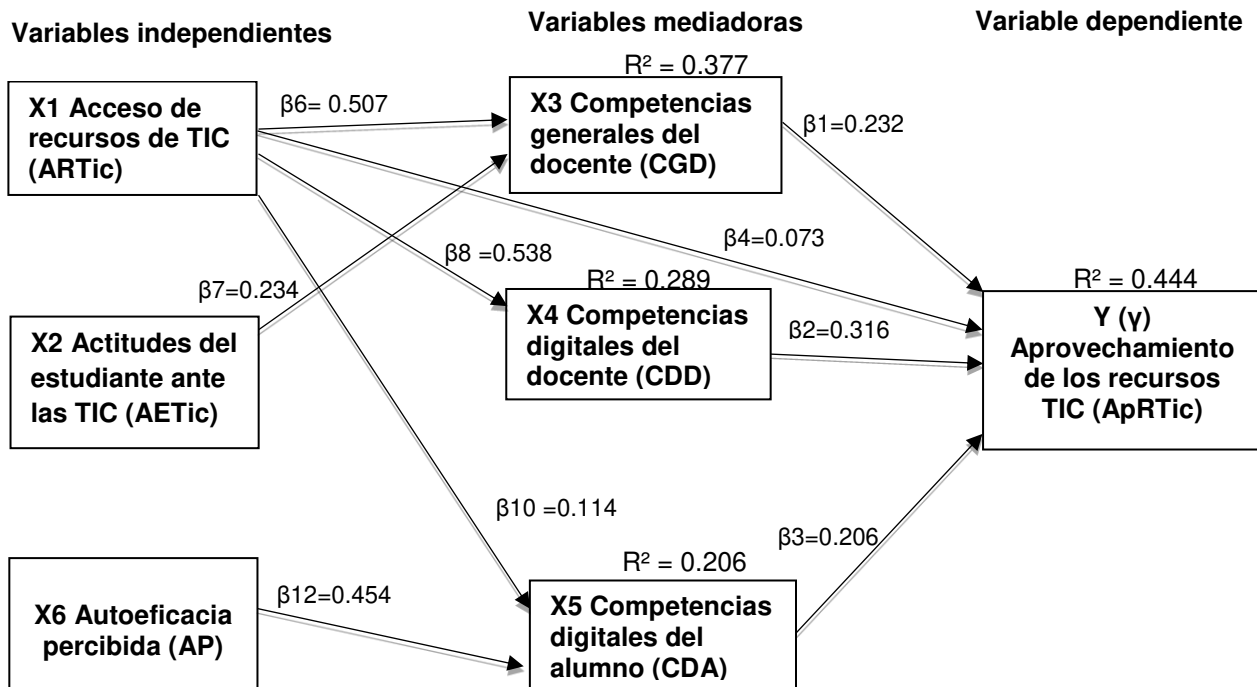


Ilustración 10 Representación gráfica del modelo econométrico depurado
Fuente: Elaboración propia

En base al modelo y las hipótesis propuestas, se integra un solo sistema de ecuaciones del modelo de investigación de la siguiente manera:

Ecuación 10 Modelo de Competencias Generales del Docente

$$\gamma_{CGD} = (0.507)ARTic + (0.232)AETic + \varepsilon_1$$

$$\gamma_{CGD} = 0.377$$

Ecuación 11 Modelo de Competencias Digitales del Docente

$$\gamma_{CDD} = (0.538)ARTic + \varepsilon_2$$

$$\gamma_{CDD} = 0.289$$

Ecuación 12 Modelo de Competencias Digitales del Alumno

$$\gamma_{CDA} = (0.114)ARTic + (0.454)AP + \varepsilon_3$$

$$\gamma_{CDA} = 0.206$$

Ecuación 13 Modelo de aprovechamiento de los Recursos TIC

$$\gamma = \beta_1 X_3 + \beta_4 X_1 + \beta_2 X_4 + \beta_3 X_5 + \varepsilon_4$$

$$\gamma_{ApRTic} = (0.240)X_3 + (0.071)X_1 + (0.321)X_4 + (0.197)X_5$$

$$\gamma_{ApRTic} = (0.241)CGD + (0.073)ARTic + (0.321)CDD + (0.197)CDA$$

$$\gamma_{ApRTic} = 0.442$$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo principal de este capítulo es presentar las conclusiones generales en base a la discusión circunscrita de los resultados, además de señalar de manera puntual y crítica los hallazgos relevantes, dejando establecido las aportaciones al conocimiento y las propuestas para investigaciones futuras. Así mismo, se mencionan las implicaciones prácticas y las limitaciones de la investigación.

5.1 Discusión de resultados:

Durante el trascurso de esta investigación, a manera de logro personal cabe mencionar que se cumplieron los objetivos metodológicos en cada una de sus etapas propuestas, iniciando con un profundo análisis de los antecedentes en base al problema a investigar, seguido por una fundamentación teórica alrededor de los factores involucrados con el aprovechamiento de los recursos de TIC. Cada una de las variables se estudió y resultado de ello fue un instrumento mediante el cual se recolectó información útil para la medición de los constructos.

En cuanto la validación del instrumento, esto se llevó a cabo de manera satisfactoria con el apoyo de varios investigadores que sirvieron como jueces y colaboraron con sus valiosos comentarios.

Se estableció una población útil al contexto de la investigación, de la cual se calculó la muestra, aplicándose el instrumento de manera personalizada. Después de realizar la captura de los datos recolectados, se realizó su análisis en el programa SmartPLS, mediante ecuaciones estructurales, para así convertirlos en información útil a esta investigación.

En cuanto la demostración de las variables independientes y su efecto sobre la variable independiente como se manifestó en las hipótesis, podemos confirmar lo siguiente:

5.1.1 Competencias generales del docente

Del modelo de regresión lineal de la variable competencias generales docente, se obtuvo siguiente ecuación, la cual explica un efecto positivo del acceso a recursos TIC de tal manera que su aumento favorece en un 0.508 las competencias generales docentes. De manera similar pero de menor magnitud, la percepción de autoeficacia percibida por parte del estudiante se incrementará un 0.234 a la percepción en las competencias generales del docente.

$$\gamma CGD = (0.508)ARTic + (0.234)AETic$$

Dicho de otra manera, en esta investigación se encontró que el Acceso de recursos de TIC sobre las competencias generales del docente, existe un efecto directo positivo, podemos interpretar que el acceso influye de manera positiva para que el alumno perciba las competencias generales del docente, esto refuerza la idea que tiene el estudiante acerca que si el docente cuenta con acceso a recursos TIC, debe desarrollar no solo competencias digitales si no también competencias generales. Otra forma de expresarlo, entre mayor sea el acceso de recursos TIC mayor será el nivel de competencias generales del docente, esto enfatiza el compromiso por parte de las instituciones de poner a disposición de docentes y alumnos la infraestructura necesaria para el proceso de enseñanza.

En cuanto a las Actitudes del estudiante y su relación con las competencias generales del docente, se obtuvo un efecto directo y positivo. Mientras que los estudiantes perciben actitudes ante las TIC como herramientas útiles para su formación académica, existe una relación positiva hacia las

competencias generales. Bajo un ambiente tecnificado, el estudiante percibe las tecnología como óptimas para su desarrollo académico, pero también visualiza que el profesor al tener este contexto, este fortalece sus competencias generales.

A partir de esta información podemos interpretar que una buena actitud a que las TIC son una herramienta útil para el aprendizaje, favorece a que el estudiante perciba las competencias generales del docente, en otras palabras, entre mejor actitud ante las TIC como herramienta para el aprendizaje mayor competencias generales del docente.

5.1.2 Competencias Digitales del Docente

Para la relación de la variable acceso de recursos de TIC y la relación que guarda con las competencias digitales del docente, existe un efecto indirecto parcial positivo, de tal manera que existe una relación de 0.514 en el aumento de los recursos TIC y las competencias digitales del docente. Por ello, podemos suponer que el alumno percibe por una parte las competencias digitales directamente mientras que una porción de este efecto lo percibe mediado por que se cuenta con el acceso, de tal manera, que si visualizan que el profesor cuenta con los medios en la institución, también cuenta con las competencias digitales.

$$\gamma_{CDD} = (0.514)ARTic + (0.089)AETic$$

Por el contrario, no se cuenta con una relación significativamente positiva entre las actitudes del estudiante ante las TIC y las competencias digitales del docente (0.089). Aunque el estudiante muestra muy buena actitud ante el uso de las TIC para cuestiones académicas, no evalúa de igual manera las competencias digitales de los docentes, estas las encuentra aceptables, a lo que supone que no se logran las expectativas del alumno en cuanto a las competencias digitales

que debe de contar el docente. Algo similar ocurre con el estudio de Rangel y Peñalosa (2013), a pesar que los docentes reconocen las virtudes que ofrecen las TIC para la educación, estas no logran tener un impacto positivo en la percepción de las competencias digitales del docente (pág. 23).

También, hay que ser conscientes que la percepción del estudiante para evaluar el uso de la tecnología por parte del docente es más crítica o puede ser que no este claro para el estudiante lo que significa que el docente haga uso eficaz de las TIC en al aula (Arancibia Muñoz, Cabero Almenara, & Valdivia Zamorano, 2019, pág. 115). Otra manera de explicar esto es que el estudiante cree que las TIC son indispensables para su crecimiento académico pero el docente no cumple con sus expectativas ya sea por que no reúne el perfil o por que el alumno no alcanza a visualizar la competencia digital del docente en su aplicación en la práctica académica.

5.1.3 Competencias digitales del alumno

En cuanto a la relación autoeficacia percibida y las competencias digitales del alumno, se demostró un efecto directo positivo. La autoeficacia percibida que guardan los estudiantes hacia la resolución de proyectos académicos y su efecto directo positivo de un 0.445, nos demuestra que está significativamente relacionado a la resolución de sus proyectos y la habilidad en cuanto sus competencias digitales se refiere, dicho de otra manera sus actitudes de logro ante resolver proyectos o temas académicos guardan una significativa relación con la actitud de nivel de logro del uso de herramientas digitales.

$$\gamma_{CDA} = (0.114)ARTic - (0.063)AETic + (0.445)AP$$

Sin embargo, no se cuenta con una relación significativamente positiva entre el acceso de recursos TIC (0.114) y las competencias digitales del alumno,

algo semejante ocurre con lo mencionado por Torres y otros (2010), que el poseer infraestructura y equipos modernos no es garantía de apropiación y uso correcto de las TIC dentro del contexto educativo universitario, inclusive, pocas veces es percibido como problemática bajo la percepción de los directivos y el personal académico (pág. 126). Por otra parte, los alumnos manifiestan estar en desacuerdo tanto en la suficiente cantidad de equipos de cómputo existentes en la escuela como en lo adecuado de la velocidad de internet, por el contrario, señalan estar de acuerdo que el equipo de cómputo que disponen fuera de la institución educativa, ejecuta de manera satisfactoria los programas relacionados con su carrera profesional, por lo cual se presenta discrepancia entre el acceso dentro de la institución y fuera de la institución. Adicional, podemos suponer que esta relación entre el acceso y las competencias digitales del estudiante se da en buena medida, mediante el equipo que dispone por su propia cuenta fuera de la institución educativa. Algo semejante ocurre con rendimiento académico, donde el acceso de las TIC en el hogar, impacta positivamente sobre el rendimiento educativo de los estudiantes mediado por el uso de las TIC fuera del hogar y que esta bondad no se replica en el interior de la escuela (Alderete, Di Meglio, & Formichella, 2017, pág. 76). Por consiguiente, los estudiantes en busca de mejorar su rendimiento académico recurren a los recursos digitales fuera de la institución educativa donde entran en juego otras consideraciones sociales. En esta investigación, al formar un constructo donde se mezclan tanto los recursos que dispone el estudiante fuera y dentro de la institución, el estudiante los percibe diferente, esto nos lleva a replantear en futuras investigaciones la distinción entre el acceso a recursos TIC, dentro de la institución y fuera de la institución educativa como variables separadas.

Así mismo, no se cuenta con una relación significativamente positiva entre las actitudes del estudiante ante las TIC (-0.063) y las competencias digitales del alumno, contrario a lo señalado por Centeno y Cubo (2013), donde encontrarán una relación significativa entre buena actitud ante las TIC y mayores habilidades en el uso de las TIC por parte de los estudiantes (pág. 534). Sin embargo,

coincide con en el estudio realizado por Tejedor y García-Varcárcel (2006), donde no concuerdan las actitudes positivas de los docentes y el nivel de competencias de los docentes para hacer un uso innovador y reestructurar sus métodos pedagógicos las cuales no se manifiestan, los autores recomiendan replantear la eficacia de las estrategias de formación insistiendo menos en la formación básica de competencias y más en apostar en mejores prácticas mediadas por las TIC.

Aunque, de forma natural existe una tendencia a pensar que al ser nativos digitales y hacer uso de la tecnología cotidianamente, sobre todo de internet, los estudiantes manifiestan una actitud completamente a favor de las TIC, sin embargo, se ha demostrado que hay diferentes patrones de estudiantes en cuanto a las actitudes y uso de las TIC (Islas Torres & Franco Casillas, 2018, pág. 63). Por otra parte, no hay suficiente evidencia para demostrar que los nativos digitales son digitalmente competentes y que estas habilidades son transferidas al ámbito académico (Gallardo Echenique, 2013, pág. 16).

5.1.4 Aprovechamiento de Recursos TIC

En cuanto a la variable aprovechamiento de recursos TIC y su representación en la siguiente ecuación, podemos observar como la variable competencias generales del docente tiene un impacto positivo de 0.240; las competencias digitales del docente un impacto positivo del 0.321; y las competencias digitales del alumno un impacto positivo del 0.197, por otra parte el acceso de recursos TIC guarda un impacto del 0.071 mientras que las actitudes del estudiante ante las TIC un efecto de -0.022.

$$\gamma ApRTic = (0.240)CGD + (0.071)ARTic + (0.321)CDD - (0.022)AETic + (0.197)CDA$$

Por lo cual, se demostró que el acceso a recursos de TIC tiene un efecto indirecto parcial positivo en el aprovechamiento de los recursos TIC, ósea, que el

aprovechamiento de los recursos TIC aumenta por una parte, si aumenta el acceso y por otro lado mejora al ser mediado por otras variables. Tal como se señaló en el reporte de la OECD, que el acceso no es un problema para los estudiantes y que el aprovechamiento guarda un estrecho vínculo con su capital económico, social y cultural (OECD, 2010, pág. 168).

Así mismo, se encontró un efecto directo y positivo entre las competencias digitales del alumno, de tal manera, que a mayores competencias digitales mayor es el grado de aprovechamiento de los recursos TIC, es decir cuando el alumno se percibe digitalmente competente percibe también que se da el aprovechamiento de los recursos TIC.

Igualmente las competencias digitales del docente influyen de manera positiva, teniendo un efecto directo sobre el aprovechamiento de Recursos TIC, tal como lo considera Marcano citado por Araujo (2009) , dentro de los factores más importantes para que se logre el aprendizaje de los estudiantes es en parte, a la competencia tecnológica del docente. O como lo manifiestan Said y otros (2016), que se debe de fomentar medidas de reconocimiento a aquellos docentes que integren en su práctica educativa así como en la producción y publicación de recursos educativos. De la misma manera se encontró en el estudio de Enlace, una existencia de relación directa entre las competencias TIC de los docentes y el desarrollo de actividades pedagógicas con TIC y el uso de equipo tecnológico en clase (Sunkel & Trucco, 2012, pág. 89). Además, Tejedor (2006), señala que la utilización de las TIC en los procesos enseñanza-aprendizaje está directamente relacionado con las competencias tecnológicas que posee el docente, con sus habilidades pedagógicas para la integración y sus actitudes (pág. 37). Por consecuencia, es importante contar con una constante capacitación hacia los docentes, orientado en el uso eficiente y creativo de las TIC, procurando el logro de los objetivos de aprendizaje del estudiante mediante el uso de estrategias instruccionales.

En cuanto la evaluación de las competencias generales del docente sobre el efecto que guarda con el aprovechamiento de los recursos de TIC, se observó un efecto directo positivo en los estudiantes de las licenciaturas de Arquitectura y Diseño Industrial. Como ya se expresó en el párrafo anterior, las competencias digitales y generales del docente deben de ir de la mano. Esto concuerda con lo señalado por Tejedor y García-Valcárcel (2006), situándose bajo un contexto regido por parámetros de modelos educativos constructivistas y colaborativos, diseñando actividades de aprendizaje según la ocasión lo amerite, logrando el verdadero reto educativo, en otras palabras, esto es bajo la innovación pedagógica más no, por la innovación tecnológica (pág. 41).

Para la relación autoeficacia percibida y el aprovechamiento de los recursos TIC, se demostró un efecto indirecto parcial positivo. Una actitud positiva hacia la realización de actividades y proyectos académicos, mediado por las competencias digitales del estudiante, significando que cumplen con sus expectativas en cuanto a su formación para el uso de las TIC y su utilidad en el desempeño laboral.

Por el contrario, las actitudes del estudiante ante las TIC y el aprovechamiento de los recursos TIC, no tiene efecto. Esto nos deja ver que las actitudes que tienen hacia las TIC para cumplir con las expectativas en su formación, no son un factor significativo, en otras palabras, el estudiante no percibe que por sí solo, el tener una buena actitud ante las TIC, lo ayuda a tener un grado óptimo de congruencia entre sus expectativas de su formación y su utilidad en el desempeño laboral. También podemos comentar que existe un avance en cuanto el uso de la tecnología con fines académicos, ya que los estudiantes son conscientes que la tecnología sirve para tal fin, solo falta el impulso adecuado para que este proceso de adopción y se ejecute de manera conjunta entre los actores involucrados.

5.2 Implicaciones teóricas

Dentro del alcance de esta investigación se desarrolló un modelo gráfico utilizando el programa SmartPLS, el cual resuelve modelos de ecuaciones estructurales por mínimos cuadrados parciales, midiendo el impacto de las variables independientes: acceso a recursos de TIC, actitud del estudiante ante las TIC, competencias generales del docente, competencias digitales del docente, competencias digitales del alumno, autoeficacia percibida, con la variable dependiente aprovechamiento. Este modelo parte de un exhaustivo análisis de la literatura basado en investigaciones realizadas en instituciones educativas de nivel superior, tanto nacionales como internacionales, considerándose como aportación, que ninguna investigación había utilizado las variables de manera conjunta y posteriormente analizando PLS-SEM, midiendo los efectos indirectos y directos entre las variables a partir de indicadores reflexivos que tuvieron su origen de un instrumento.

5.3 Implicaciones prácticas

La implementación de este modelo requiere que las IES aborden la implementación de tecnología con el involucramiento completo de los docentes y de manera gradual y sistemática, en base a los perfiles de los docentes ofrecer distintas herramientas tecnológicas con un set de distintas metodologías pedagógicas para su uso efectivo.

Los responsables de tomar decisiones en las instituciones de nivel superior deben de iniciar por un diagnóstico en cuanto al uso de las TIC, tanto para fines académicos o no académicos y con un escenario más claro establecer estrategias de capacitación no solo instrumental, además de ser con fines pedagógicos encaminados al buen uso de las TIC en la práctica de la enseñanza.

5.4 Limitaciones de la investigación

En esta investigación solamente fue considerada la percepción de los estudiantes, dejando como área de oportunidad la percepción que tienen los docentes de sus estudiantes en cuanto al aprovechamiento de los recursos de TIC. En consideración, pudiesen aplicarse otras variables donde el foco principal sea el estudiante desde el punto de vista del docente.

5.5 Contribuciones al conocimiento

Dentro del marco de esta investigación se realizó como contribución al conocimiento el presentar un modelo que contemple las percepciones del estudiante, tomando en cuenta variables con valor teórico involucradas con el proceso de enseñanza de una manera que no se ha realizado anteriormente, resultando empíricamente significativas, permitiendo a las instituciones de nivel superior analizar e identificar el nivel de aprovechamiento de los recursos TIC, con la finalidad de generar estrategias para lograr el cumplimiento del perfil de egreso en lo que refiere al uso de la tecnología.

Se demostró la importancia de fortalecer la planta docente tanto en competencias digitales como en aquellas competencias relacionadas con la formación pedagógica haciendo uso de las TIC, esto debido a la significancia que guardan las relaciones tanto por efecto directo o mediado hacia el aprovechamiento de recursos TIC.

5.6 Recomendaciones

Para futuras investigaciones se recomienda aplicar el instrumento a estudiantes de otras carreras a fin de validar que este modelo aplica sin que se

distorsionen los resultados de manera significativa, dejando claro el comportamiento de los efectos de las variables bajo un contexto diferente.

Así como también se recomienda seguir replanteándose el modelo profundizando en su mejoramiento teórico apoyándose en expertos internacionales y continuar investigando con la finalidad de crear alguna materia disciplinaria o futuras líneas de investigación en el campo de Arquitectura y Diseño Industrial, relacionadas con el aprovechamiento de recursos TIC y su aplicación a los proyectos de ambas carreras.

Es recomendable también profundizar en el análisis de las relaciones que no se presentaron significativas, revisándose los indicadores que formaban parte del constructo. En cuanto a la variable de acceso resulta pertinente separar los recursos que son asignados por la institución y los que el estudiante utilizó fuera de la institución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Álvarez, R., & Fernández Díaz, M. J. (2004). La percepción de los estudiantes universitarios en la medida de la competencia docente: validación de una escala. *Educación*, 28(2), 154-166.
- Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultura. (2011). *Cifras clave sobre el uso de las TIC para aprendizaje y la innovación en los centros escolares de Europa 2011*. Bruselas: EURYDICE.
- Aguirre, J., Muñoz, F., de Rueda, B., & Blanco, J. (2012). Composición Factorial de una Escala de Autoeficacia en la Solución de Problemas y Comunicación en Universitarios de Ciencias Sociales. *Formación Universitaria*, 5(5), 27-38. doi:10.4067/S0718-50062012000500004
- Ala-Mutka, K., Punie, Y., & Redecker, C. (2008). Digital Competence for. *JRC Technical notes*, 1-5. Obtenido de <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC48708.TN.pdf>
- Alderete, M. V., Di Meglio, G., & Formichella, M. M. (2017). Acceso a las TIC y rendimiento educativo: ¿una relación potenciada por su uso? Un análisis para España. *Revista de educación*, 54-91.
- Alegre, A. (2014). Autoeficacia académica, autorregulación del aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios iniciales. *Propósitos y Representaciones*, 79-120.
- Álvarez Morán, S., Pérez Collera, A., & Suárez Álvarez, M. L. (2008). *Hacia un enfoque de la educación en competencias*. Consejería de Educación y Ciencia, Dirección General de Políticas Educativas y Ordenación Académica - Servicio de Evaluación, Calidad y Ordenación Académica.
- Alvarez, R., & Vernazza, E. (2014). Aplicación de modelos de ecuaciones estructurales en la medición del nivel de satisfacción estudiantil: comparación de tres métodos de estimación. *IESTA Instituto de estadística*, 1-33.
- Angulo Armenta, J., García López, R., Torres Gastelú, C. A., Pizá Gutiérrez, R. I., & Ortíz Valencia, E. R. (Junio de 2014). Nivel de Logro de Competencias Tecnológicas del Profesorado Universitario. *International Multilingual Journal of Contemporary Research*, 3, pp. 67-80.

- Araiza Vazquez, M. d. (2009). La formación y el apoyo de Profesores para el uso de las TIC en una institución Mexicana de Educación Superior (tesis doctoral). North Miami Beach, Florida: Nova Southeastern University.
- Arancibia Muñoz, M. L., Cabero Almenara, J., & Valdivia Zamorano, I. (Abril de 2019). Estudio comparativo entre docentes y estudiantes sobre aceptación y uso de tecnologías con fines educativos en el contexto chileno. *Apertura*, 11(1), 104-119.
- Araujo de Cendros, D., & Bermudes, J. (2009). Limitaciones de las tecnologías de información y comunicación en la educación universitaria. *Horizontes Educativos*, 14(1), 9-24.
- Area Moreira, M. (2010). ¿Porque formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior? *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1-5.
- Arguello Cortéz, A., & García Romero, J. (2015). Uso de las TICs en el análisis didáctico. Perspectiva en analisis juridico - social. *Revista Mexicana de Ciencias*, 26 – 40.
- Arras Vota, A. M., Torres Gastelú, C. A., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2011). Competencias en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de los estudiantes universitarios. *Revista Latina de Comunicación Social*, 130 - 111.
- Arteaga Sánchez, R., & Duarte Hueros, A. (2010). Motivational factors that influence the acceptance of Moodle using TAM. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1632–1640. doi:<http://doi.org/10.1016/j.chb.2010.06.011>
- Asimov, I. (1988). *Youtube.com*. Recuperado el 1 de Octubre de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=olUo51qXuPQ>
- Asociación de Internet.mx. (18 de Mayo de 2015). *Asociación de Internet.mx*. Recuperado el 2017 de 10 de 07, de <https://www.asociaciondeinternet.mx/es/noticiasx/2241-alcanza-internet-el-51-de-penetracion-entre-los-usuarios-potenciales-de-mexico-amipci>
- Avila Fajardo, G. P., & Riascos Erazo, S. C. (Enero-abril de 2011). Propuesta para la medición del impacto de las TIC en la enseñanza universitaria. *Educ. Educ.*, 14(1), 169-188.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.

- Blanco Vega, H., Martínez Marín, M., Zueck Enríquez, M. d., & Gastélum Cuadras, G. (2011). ANÁLISIS PSICOMÉTRICO DE LA ESCALA AUTOEFICACIA EN CONDUCTAS ACADÉMICAS EN UNIVERSITARIOS DE PRIMER INGRESO. *Revista Electrónica "Actualidades"*, 11(3), 1-27.
- Blanco Vega, H., Ornelas Contreras, M., Rueda Villen, M. B., & Martínez Marín, M. (enero de 2013). Composición factorial de la escala de autoeficacia en conductas académicas en universitarios de ciencias sociales. *Revista Mexicana de Psicología*, 30(1), 79-88.
- Borzzone Valdebenito, M. A. (2017). Autoeficacia y vivencias académicas en estudiantes universitarios. *Acta Colombiana de Psicología*, 266-274.
- Bransford, J., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Briñol, P., Falces, C., & Becerra, A. (2007). Actitudes. *Psicología Social*, 457-490.
- Bueno García, C., Ubieto-Artur, M.-I., & Abadía Valle, A. R. (2017). Opinión del estudiantado de la Universidad de Zaragoza sobre las competencias docentes del profesorado universitario. *Education in the Knowledge Society*, 18(1), 75-99.
- Burgos Flores, B., Rodríguez León, A. C., & López Montes, K. M. (2011). *Estudio de pertinencia de la oferta educativa de la Universidad de Sonora*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2018, de <http://www.planeacion.uson.mx/>: <http://www.planeacion.uson.mx/pertinencia.htm>
- Calderín, M., & Csoban, E. (2010). Elementos para un programa de alfabetización informacional: La autoeficacia hacia el uso de la computadora. *ResearchGate*, 1-18. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/44045655_Elementos_para_un_programa_de_alfabetizacion_informacional_La_autoeficacia_hacia_el_uso_de_la_computadora?enrichId=rgreq-fd1b5eae62ffbccc3c8fc3b7c1f5a53c-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzQ0MDQ1NjU1O0FTOjUxNz
- Castells, M. (2001). *La galaxia Internet*. Madrid: Areté.
- Castells, M. (2009). Entrevista a Manuel Castells en Citilab. (Citilab-Cornellá, Entrevistador) <https://youtu.be/dJzvJUPxns>.

- Centeno Moreno, G., & Cubo Delgado, S. (2013). Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. *Revista de Investigación Educativa*, 517-536.
- Centro de Estudios en Políticas Públicas. (2008). *Evaluación del Programa: Todos los niños en red. Presentación de los indicadores de impacto y la herramienta de evaluación*. Buenos Aires, Argentina.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. (2018). *Informe Anual de Resultados 2017 (EGEL-ARQUI)*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2018, de <http://www.ceneval.edu.mx/estadisticas-ceneval>
- CEPAL. (2015). eLAC2018, Larevolución digital. En CEPAL (Ed.), *Quinta Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe* (págs. 1-16). Ciudad de México: CEPAL. Recuperado el 25 de Septiembre de 2017, de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38886/S1500758_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chávez Guerrero, A., Peinado Pérez, J. E., Ornelas Contreras, M., & Blanco Vega, H. (2013). Composición factorial de una escala de autoeficacia en conductas académicas en universitarios de ingeniería. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica*, 77-93. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=459645435005>
- Claro, M., Sunkel, G., & Trucco, D. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. *CEPAL - Colección documentos de proyectos*, 1-28.
- Coll Salvador, C. (18 de Agosto de 2010). *TIC y educación: Una oportunidad para promover el aprendizaje y mejorar la enseñanza*. Recuperado el 05 de 11 de 2015, de Funglo de multimedia: https://youtu.be/MZf_VtF2ZsM
- Consejo Nacional de Acreditación (CNA). (2014). Nuevos Lineamientos para Acreditación Institucional.
- De Pablo Pons, J., Villaciervos Moreno, P., & Conde Jimenez, J. (2015). El nivel de competencia digital del profesorado desde su propia percepción. *Investigar con y para la sociedad*, 1525 -1543.
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid: Santillana-UNESCO.

- Escobar Perez, J., & Cuervo Martinez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances de medición*, 6, 27-36.
- European Commission. (2013). *Survey of schools: ICT in education, benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools*. Belgium: Publications Office of the European Union.
- EURYDICE. (2002). *Las competencias clave, un concepto en expansión dentro de la educación general obligatoria*. Madrid: Unidad española de la red Eurydice.
- Gallardo Echenique, E. E. (2013). Hablemos de estudiantes digitales y no de nativos digitales. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 7-21.
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., & Tejedor Tejedor, F. (2010). Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la comunidad de Castilla y León. *Revista de educación*, 125-147.
- Gisbert Cervera, M., Espuny Vidal, C., & González Martínez, J. (2011). Incotic. Una herramienta para la autoevaluación diagnóstica de la competencia digital en la Universidad. *Profesorado, Revista de curriculum y formación del profesorado.*, 74-90.
- González Perez, A. (2010). ¿Qué nos interesa evaluar de las políticas educativas TIC españolas? *Revista fuentes*, 206-220.
- Guerra Moya, S. A., & Ponce Sanchez, R. (2014). Análisis Multivariante: Modelización con ecuaciones estructurales. En K. Sáenz López, & G. Tamez González, *Métodos y Técnicas Cualitativas y Cuantitativas Aplicables a la Investigación en Ciencias Sociales* (págs. 316-350). México D.F.: Tirant Humanidades México.
- Gutiérrez, A., Palacios, A., & Torrego, L. (2010). Tribus digitales en las aulas universitarias. *Revista Científica de Educomunicación*, páginas 173-181.
- Hair, J. F., Hult, G. T., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). *A primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
- Harris, J. (29 de Agosto de 2011). *Una nueva comprensión de la integración de las TIC basada en el curriculum*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2015, de Youtube: <https://youtu.be/Tsd0uVnVkl4>

- Hernández Jácquez, L. F., & Barraza Macías, A. (2013). *Rendimiento académico y autoeficacia percibida. Un estudio de caso*. Durango, Dgo. México: Instituto Universitario Anglo Español.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México D.F., México: Mc Graw Hill.
- Hernández Suárez, C. A., Arévalo Duarte, M. A., & Gamboa Suárez, A. A. (Julio-septiembre de 2016). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente en educación básica. *Praxis & Saber*, 7(14), 41-69.
- Hernández Suárez, C. A., Gamboa Suárez, A. A., & Ayala García, E. T. (Noviembre de 2014). Competencias para los docentes de educación superior. (OEI, Ed.) *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Obtenido de <http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/837.pdf>
- Hernández, J. M., & Rodríguez, J. (2015). La pertinencia de la educación desde la perspectiva de los estudiantes en una universidad pública mexicana. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 33-51.
- Islas Torres, C., & Franco Casillas, S. (Junio de 2018). Detección de patrones en competencias digitales manifestadas por estudiantes universitarios. *EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa*.(64), 51-67.
- Jaramillo, O. (2015). Pertinencia del perfil de los profesionales de la información con las demandas del mercado laboral . *Revista Interamericana de Bibliotecología* , 111-120.
- Jiménez González, A., Terriquez Carrillo, B., & Robles Zepeda, F. J. (2011). Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit. *Fuente*, 46-56.
- Jones, C., Motta, J., & Alderete, M. V. (2016). Gestión estratégica de tecnologías de información y comunicación y adopción del comercio electrónico en Mipymes de Córdoba, Argentina. *Estudios Gerenciales*, 4-13.
- Ken Kwong, K. W. (2013). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Techniques Using SmartPLS. *Marketing Bulletin*, 1-32.
- Lanúza Gámez, F. I., Rizo Rodríguez, M., & Saavedra Torres, L. E. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista*

Centifica de FAREM-Estelí(25), 16-30.
doi:<http://dx.doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667>

- Lara Muñoz, É., & Reyna Vargas, R. (2013). Tecnología al alcance de los docentes. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. Obtenido de <http://www.ride.org.mx/>
- López de la Madrid, M., & Flores Guerrero, K. (2006). Análisis de competencias a partir del uso de las TIC. *Nueva época*, 36-55.
- López Quiroz, M. I. (2011). Criterios de coherencia y pertinencia para la evaluación inicial de planes y programas de pregrado: una propuesta teórico-metodológica. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación.*, 10(19), 49-71. Obtenido de www.redalyc.org/pdf/2431/243120126003.pdf
- Maldonado-Radillo, S. E., Guillen Jiménez, A. M., Carranza Prieto, R. E., & Ramírez Barón, M. C. (2013). Análisis de la calidad de los servicios recibidos en las instituciones de educación superior. *Revista Internacional Administración y Finanzas*, 67-79.
- Marcano B., M., Marcano, N., & Araujo, D. (2007). Actitud de los estudiantes de los institutos universitarios frente a las tecnologías de la información y la comunicación. *Telématicque*, 6(1), 77-106.
- Marquès Graells, P. (2000). Recuperado el 17 de Noviembre de 2016, de http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes_funciones.pdf
- Marulanda, C., Giraldo, J., & López, M. (2014). Acceso y uso de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TICs) en el aprendizaje. El Caso de los Jóvenes Preuniversitarios en Caldas, Colombia. *Formación Universitaria*, 47-56.
- Mazón Ramírez, J. J., Martínez Stack, J., & Martínez González, A. (2009). La evaluación de la función docente mediante la opinión del estudiante. Un nuevo instrumento para nuevas dimensiones: COED. *Revista de la Educación Superior*, 113-140.
- McLuhan, M. (1996). *Comprender los medios de comunicación: las extensiones del ser humano*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Medrano, L. A., & Muñoz-Navarro, R. (2017). Aproximación conceptual y práctica a los Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Revista Digital de investigación*

en docencia universitaria, 11(1), 219-239.
doi:<http://dx.doi.org/10.19083/ridu.11.486>

Mendoza, J., & Garza, J. B. (2009). La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad. *Innovaciones de Negocios*, 6(1), 17-32.

Mengual Andrés, S., & Roig Vila, R. (2012). La enseñanza y las competencias TIC en el contexto universitario. En *Las tecnologías de la información en contextos educativos: Nuevos escenarios de aprendizaje* (págs. 17-32). Editorial Universidad Santiago de Colombia. Recuperado el 22 de Mayo de 2016, de http://www.edutic.ua.es/wp-content/uploads/2012/10/las-tecnologias-de-la-informacion_17_32-CAP1.pdf

Mesa Agudelo, W. (2012). Las TIC como herramientas potenciadoras de equidad, pertinencia e inclusión educativa. *Revista Trilogía*, 61-77.

Mirete Ruiz, A. B. (2016). El profesorado universitario y las TIC. Análisis de su competencia digital. *Revista de la Facultad de educación de Albacete*, 133 - 149. Recuperado el 12 de 05 de 2017, de <http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos>

Mirete Ruiz, A., García Sánchez, F. A., & Hernández Piña, F. (2015). Cuestionario para el estudio de la actitud, el conocimiento y el uso de TIC (ACUTIC) en Educación Superior. Estudio de fiabilidad y validez. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 75-89.

Nitzl, C., Roldan, J., & Cepeda, G. (2016). Mediation analysis in partial least squares path modeling: Helping researchers discuss more sophisticated models. *Industrial Management & Data Systems*, 116, 1849-1864.
doi:<https://doi.org/10.1108/IMDS-07-2015-0302>

Núñez Luna, D. A., Ochoa Ávila, E., Vales García, J., Fernández Nista, M. T., & Ross Argüelles, G. (2013). Actitudes y hábitos asociados al uso de las TICs en alumnos de psicología. *Psicología para América Latina*, 91-114.

OCDE. (2005). *The definition and selection of key competences, executive summary*. OECD. Recuperado el 20 de 05 de 2016, de <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm>

OECD. (2010). *Are the New Millennium Learners Making the Grade? Technology Use and Educational Performance in PISA 2006*. OECD Paris.

- Organista Sandoval, J., Lavigne, G., Serrano Santoyo, A., & Sandoval Silva, M. (2017). Desarrollo de un cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 28(1), 325-343. doi:http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n1.49802
- Ornelas, M., Blanco, H., Rodríguez, J., & Flores, F. (2011). Análisis Psicométrico de la Escala Autoeficacia en Conductas de Cuidado de la Salud Física en Universitarios de Primer Ingreso. *Formación Universitaria*, 4(6), 21-34. doi:10.4067/S0718-50062011000600004
- Peinado de Briceño, S. E., & Ramírez L., J. J. (2010). Adaptación de un instrumento para evaluar la autoeficacia computacional en estudiantes venezolanos. *Revista Enseñanza e Investigación en Psicología*, 15(1), 21-30.
- Plitt, L. (13 de junio de 2013). *BBC*. Recuperado el 13 de abril de 2016, de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/06/130604_educacion_finlandia_1p.shtml
- Prat, S., & Doval, D. (2005). Construcción y análisis de escalas. Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales. Pearson Prentice Hall.
- Quezada López, C. G. (2016). Análisis de la pertinencia de la ingeniería en las TIC del ITIC de Tepic desde la perspectiva de los empleadores. *Revista Electrónica sobre Educación Media y Superior*.
- Rangel Baca, A. (Enero de 2015). Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*(46), 235 a 248. doi:<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.15>
- Rangel Baca, A., & Peñalosa Castro, E. A. (Julio de 2013). Alfabetización digital en docentes de educación superior: Construcción y prueba empírica de un instrumento de evaluación. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*(43), 9-23. doi:<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2013.i43.01>
- Real Academia Española. (12 de Septiembre de 2017). <http://dle.rae.es>. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=3KFoolIW>
- Rositas Martinez, J. (2014). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *Innovaciones de Negocios*, 11(22), 235-268.

- Ruiz, M., Pardo, A., & San Martín, R. (2010). MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES. *Papeles del Psicólogo [en línea]*, 34-45. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441004>
- Said Hung, E., Valencia Cobos, J., & Silveira Sartori, A. (2016). Factores determinantes del aprovechamiento de las TIC en educación básica en Brasil. *Perfiles educativos*, 71-85.
- Sarabia, B. (1994). El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes. En C. Coll, J. I. Pozo, B. Sarabia, & E. Valls, *Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes* (págs. 133-198). Santillana S. A.
- Schleicher, A. (22 de Septiembre de 2015). <https://www.bbc.com>. Recuperado el 23 de Abril de 2016, de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/09/150921_economia_inversion_computadoras_escuela
- Secretaría de Economía. (10 de Octubre de 2015). *Conoce más sobre la Industria de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en México*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2017, de <https://www.gob.mx/>: <https://www.gob.mx/se/articulos/conoce-mas-sobre-la-industria-de-las-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tics-en-mexico>
- Secretaría de Educación Pública. (s.f.). *gob.mx*. Recuperado el 07 de Enero de 2019, de https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias
- Sunkel, G., & Trucco, D. (2012). *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina, Algunos Casos de buenas prácticas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Tejedor Tejedor, F. J., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2006). Competencia de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes. *Revista española de pedagogía*, 21-44.
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., & García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias* (Primera ed.). (G. C. Veyra, Ed.) Naucalpan de Juárez, Edo. de México, México: Pearson Educación.

- Torra, I., & al., e. (2012). Identificación de competencias docentes que orienten el desarrollo de planes de formación dirigidos a profesorado universitario. *Revista de Docencia Universitaria*, 21-56.
- Torres Velandia, S. Á., Barona Ríos, C., & García Ponce de León, O. (2010). Infraestructura tecnológica y apropiación de las TIC en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. *Perfiles Educativos*, 105-127.
- Tourón, J., Martín, D., Navarro Asensio, E., Pradas, S., & Iñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores(CDD). *Revista Española de Pedagogía*, 76(269), 25-54. doi:10.22550/REP76-1-2018-02
- UNESCO. (2014). *Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina 2014*. Buenos Aires: UNESCO.
- UNESCO. (2017). *TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe*. Montevideo: Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- Universidad Autonoma de Nuevo León. (Octubre de 2011). *Visión 2020 UANL*. San Nicolas de los Garza, Nuevo León, México.
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (2015). *Modelo Educativo de la UANL*. Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza.
- Universidad del Valle. (2013). *Satisfacción de usuarios*. Técnico, Universidad del Valle, Oficina de Planeación y Desarrollo Profesional, Calí, Colombia.
- Valle, A., Regueiro, B., Rodríguez, S., Piñeiro, I., Freire, C., Ferradás, M., & Suárez, N. (2015). Perfiles motivacionales como combinación de expectativas de autoeficacia y metas académicas en estudiantes universitarios. *European Journal of Education and Psychology*, 1-8.
- Vargas-D'Uniam, J., Chumpitaz Campos, L., Suárez Díaz, G., & Badia, A. (2014). Relación entre las competencias digitales de docentes de educación básica y el uso educativo de las tecnologías en las aulas. *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 361-376.
- Vela Quintero, J. H., Rositas Martínez, J., & Hernández González, J. F. (2015). Satisfacción laboral en los tecnológicos nacionales de México de la región noreste: Un modelo de ecuaciones estructurales (Labor satisfaction in national technological institutions from the northeastern region of Mexico: A structural equation model). *Innovaciones de Negocios*, 255 - 280.

- Véliz, A., Dorner, A., & Sandoval, S. (2016). Relación entre autoconcepto, autoeficacia académica y rendimiento académico en estudiantes de salud de Puerto Montt, Chile. *EDUCADI*, 97-109.
- Veytia Bucheli, M. G. (2013). Competencias Básicas Digitales en estudiantes de Posgrado. (UNAM, Ed.) 1(1), 1-13. Obtenido de www.iiiies.org/reedies
- Veytia Bucheli, M. G. (2015). *Reposital material educativo*. (UNAM, Ed.) Obtenido de <http://reposital.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/3960>
- Windschitl, M., & Sahl, K. (2002). Tracing Teachers' Use of Technology in a Laptop Computer School: The Interplay of Teacher Beliefs, Social Dynamics, and Institutional Culture. *American Educational Research Journal*, 165-205.
- Zineldin, M., Akdag, H. C., & Belal, M. (2012). Total Relationship Management (TRM) and 5 Qs Model as New Management Techniques: A Comparative Study for a Knowledge-Intensive Sector. *International Business and Management*, 4(1), 1-17. doi:10.3968/j.ibm.1923842820120401.1115

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

Fecha: ____/____/____ Folio: _____

Estimado(a) estudiante, en el marco de la investigación “Percepciones sobre aprovechamientos de los recursos tecnológicos en la educación superior”. Le invitamos a contestar este cuestionario, el cual nos permitirá conocer lo que piensa usted de la formación y competencias adquiridas, que recibió durante el curso de su licenciatura relacionado con su educación tecnológica.

Matrícula: _____ 2. Sexo: M F 3. Edad:
Licenciatura: Arquitectura Diseño Industrial 5. Año de ingreso a la licenciatura:

Tiempo de experiencia profesional relacionado con su licenciatura:

Ninguna Menos de 6 meses Entre 6 meses y 1 año Entre 1 año 2 años 2 años o más

Máximo grado de estudios del padre:

Secundaria Preparatoria Carrera Técnica Licenciatura Posgrado

Máximo grado de estudios de la madre:

Secundaria Preparatoria Carrera Técnica Licenciatura Posgrado

El cuestionario está dividido por secciones. Por favor lea la escala que se presenta al inicio de cada sección y conteste la alternativa que más se acerca a lo que usted piensa, donde 1 muestra totalmente la ausencia del atributo y 7 el sentido completamente opuesto.

Si su opinión no es muy definida marque los números intermedios. No existen respuestas incorrectas ni correctas, solo nos interesa saber un número que refleje su opinión acerca del aprovechamiento y uso de la tecnología en la institución. Sus respuestas son confidenciales y serán reunidas junto a las respuestas de muchas personas que están contestando este cuestionario.

A partir de las siguientes afirmaciones o cuestionamientos, coloque en la casilla la numeración que se acerca a lo que más usted piensa, estas se encuentran en escala de 1 a 7 como se explica con antelación en cada sección.

Completamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5	6	7

Indique que tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones:	Opinión
9. Las TIC favorecen mi aprendizaje	
10. Las TIC son una herramienta necesaria para la formación académica.	
11. Son más interesantes las clases en las que mis profesores usan TIC	
12. Las redes sociales favorecen mi interacción (socialización, comunicación...)	
13. Considero que la información en las redes sociales e internet puede ser confiable.	
14. Me siento más cómodo leyendo en dispositivos electrónicos que en medios impresos	
15. Me siento cómodo utilizando TIC en mis actividades académicas	

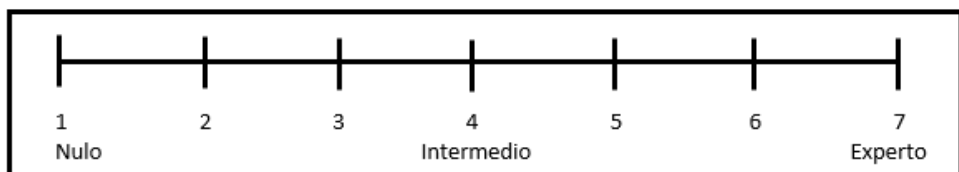
Completamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5	6	7

Indique que tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones en cuanto a la disponibilidad de recursos TIC:	Opinión
16. Las aulas informáticas de la escuela son suficientes	
17. Funcionaban correctamente las computadoras, proyectores y demás equipamiento en las salas de cómputo de la Institución	
18. Las computadoras de las salas de cómputo ejecutan con la velocidad adecuada los programas relacionados con mi carrera profesional	
19. El equipo usado (proyector, computadora) cumplió con las necesidades de las unidades de aprendizaje	
20. Es adecuada la velocidad del Internet en la universidad	
21. El equipo de cómputo que dispongo fuera de la institución educativa ejecuta de manera satisfactoria los programas relacionados con mi carrera profesional	
22. En la escuela, existen software adecuado a mi carrera	
23. Fue sencillo obtener los programas que se requieren para resolver los trabajos y tareas relativos a mi carrera profesional	

Indique que tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones en cuanto a los docentes que intervinieron en su formación en el uso de las TIC:	Opinión
24. Los docentes explican claramente los objetivos de las unidades de aprendizaje y estos se cumplieron	
25. Muestran conocimiento y dominio del tema	
26. Tienen una forma de enseñar que facilita la comprensión de la materia	
27. Se mantienen activos y dinámicos durante la clase	
28. Son ordenados al exponer los contenidos de la clase	
29. Resumen y enfatizan los aspectos claves de cada lección.	
30. Asisten a clases puntualmente y si faltaban reponían la clase	
31. Tratan de acercarse y conversar con los estudiantes antes y después de clase.	
32. Se interesan por los estudiantes que demuestran problemas en aprender, los temas de estudio, al mismo ritmo que la clase.	
33. Los docentes cuando solicitaban una tarea, trabajo, proyecto, explican los criterios y niveles de evaluación	
34. Devuelven las evaluaciones ya calificadas dentro de los diez días hábiles siguientes a su realización o entrega.	
35. Son justos e imparciales a la hora de evaluar y calificar (exámenes, proyectos, tareas, asignaciones, otros).	
36. Generan una retroalimentación en los exámenes, calificaciones y materiales, que me ayuda a comprender aún más la materia de clase.	
37. Si pudiera escoger, ¿volvería a tomar las unidades de aprendizaje con los mismos profesores?	

Completamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5	6	7

Indique que tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones SOBRE LOS PROFESORES en cuanto al dominio de las TIC para fines académicos:	Opinión
38. Los profesores en cuanto a fines académicos dominan ampliamente las TIC	
39. Los profesores hacen recomendaciones de uso y cuidado de los equipos tecnológicos	
40. Realizan recomendaciones del como configurar y resolver problemas relacionados con tecnología mediante programas informáticos o en internet.	
41. Los profesores son excelentes ayudando a utilizar herramientas o recursos digitales para la resolución de actividades en clase o tareas solicitadas.	
42 Los profesores emplean tutoriales en línea para el desarrollo de actividades en clase.	
43. Los profesores solicitan que el alumno exponga usando video tutoriales.	
44. Los profesores incorporaron el uso frecuente de diferentes fuentes de información digital (Ej. Bases de datos, Revistas de investigación, etc.)	
45 Los profesores dominan el uso de medios digitales para comunicarse y/o transferir imágenes o documentos relacionados con actividades en clase o tareas solicitadas.	



Basándose en la escala anterior identifique su nivel de conocimientos en cuanto a las siguientes tecnologías utilizadas en la realización de proyectos y/o labores académicas.	Opinión
46. Utilizas con regularidad las aplicaciones en la nube para alojar archivos (Ej. dropbox, google drive, mediafire, etc.)	
47. Conoces a profundidad las aplicaciones de geolocalización (Ej. Foursquare, Google earth, google maps)	
48. Usas programas básicos del tipo Word, Power Point, etc.	
49. Dominas las aplicaciones de gestión de proyectos o recursos como: Opus, Project, Gestproject, outlook, etc.	
50. Navegas por internet para buscar información mediante Google, Yahoo, Bing, Lycos, etc.	
51. Usas continuamente programas para la edición de imagen, audio y vídeo, tales como: Photoshop, Pixelmator, Audacity, PowerSoundEditor, Windows Movie Maker, iMovie, etc.	
52. Eres experto en los programas de modelado en 3D (Ej. Autocad, Revit, 3ds Max, sketchup, Solidworks)	

Absolutamente nada	Muy poco	Poco	Regular	Domino lo suficiente	Mucho /Alto	Dominio absoluto
1	2	3	4	5	6	7

Durante mis estudios de licenciatura en las unidades de aprendizaje que se utilizan las TIC me considero CON TODA LA CAPACIDAD DE:	Opinión
53. Realizar cualquier proyecto de diseño que soliciten los profesores.	
54. Organizarme adecuadamente para entregar a tiempo cualquier proyecto que solicite el profesor	
55. Aprobar cualquier proceso de evaluación de proyectos, sin importar el profesor o la unidad de aprendizaje.	
56. Entender los diferentes temas, que abordan los profesores durante las clases	
57. Preguntar al profesor cuando no entiendo algo.	
58. Comprometer más tiempo para realizar mis labores escolares o para estudiar cuando así se requiera	
59. Concentrarme a la hora de estudiar, sin que me distraigan otras cosas	
60. Utilizar distintas estrategias para lograr un mejor aprendizaje	
61. Construir argumentos propios para fundamentar un proyecto o diseño solicitado por los profesores	
62. Analizar y apropiarme adecuadamente de los diversos conceptos y teorías que se abordan en las clases	
63. Comprender la idea central de un texto o los aspectos medulares de la exposición del docente	
64. Comprender los alcances y aspectos importantes de los proyectos solicitados por los profesores	
65. Buscar la información necesaria para elaborar o fundamentar un proyecto sin importar si es en una biblioteca o en internet	
66. Tomar notas de los aspectos más importantes que se abordan durante las clases que imparten los profesores	

Completamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5	6	7

Indique que tan de acuerdo se encuentra respecto a las siguientes afirmaciones	Opinión
67-. Considero que lo aprendido en los cursos durante mi trayectoria académica es adecuado para mi futuro desempeño laboral.	
68-. La exigencia académica en cuanto al uso de las TIC en el programa académico es pertinente a la exigencia de mi futuro medio laboral	
69-.La institución cumple con ofrecerme los medios digitales que me servirán para cumplir con mis expectativas de desarrollo en el medio laboral	
70- Es adecuada la actualización tecnológica con que cuenta la Facultad respecto a lo que necesitaré en el ámbito laboral	

Muchas gracias por su tiempo y colaboración...